Die ursprüngliche natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne (abies pectinata) in Süddeutschland.

Mit Karte.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Doktorwürde der staatswirtschaftlichen Fakultät

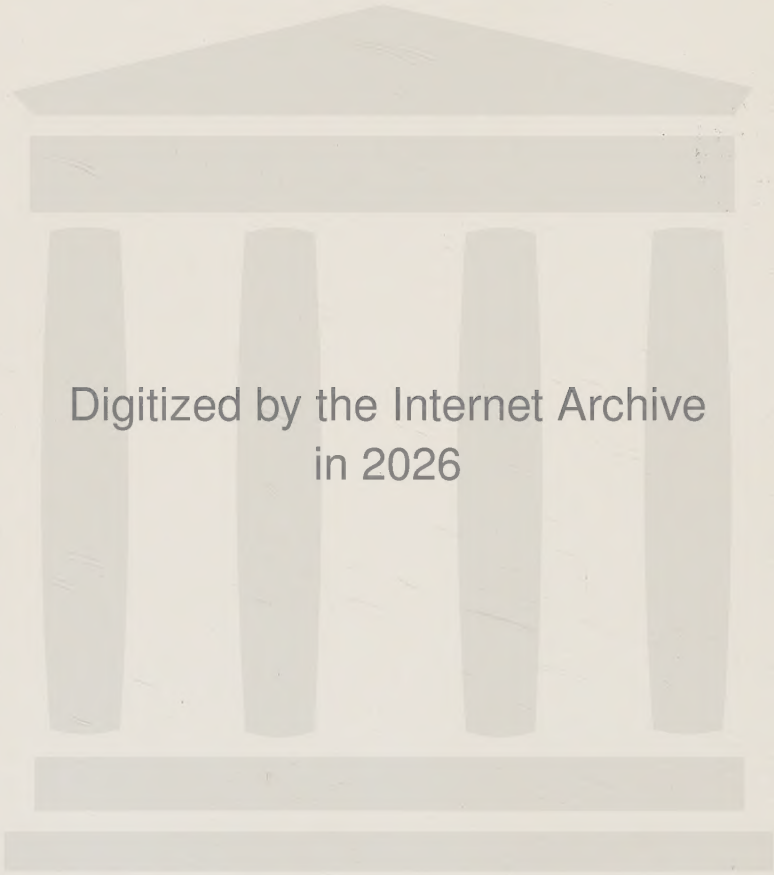
der

K. Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Hugo Vinzenz Fürst Windisch-Graetz.

Sonderabdruck aus der
Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.
Jahrgang 1912, Heft 4/5.
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545821_0192

Die ursprüngliche natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne (abies pectinata) in Süddeutschland.

Mit Karte.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Doktorwürde der staatswirtschaftlichen Fakultät

der

K. Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Hugo Vinzenz Fürst Windisch-Graetz.

Sonderabdruck aus der
Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.
Jahrgang 1912, Heft 4/5.
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Angenommen von der staatswirtschaftlichen Fakultät.

Referent: Univ.-Professor Dr. Max Endres.

Korreferent: Univ.-Professor Dr. Ludw. Fabricius.

Druck von Ungeheuer & Ulmer, K. Hofbuchdrucker, Ludwigsburg.

Einleitung.

Auf der ersten Versammlung des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten in Wien im September 1893 wurde der Beschluß gefaßt, die Vegetationsgrenzen sämtlicher Waldbäume Deustchlands im Detail zu bearbeiten. Seitdem ist in dieser Richtung schon einiges gearbeitet worden. Von Beck „Die Verbreitung der Tanne und Fichte in Sachsen," von Dengler „Die Verbreitung der Kiefer in Norddeutschland," eine Arbeit von Dr. E. Voit „Der Einfluß der künstlichen Verjüngung auf die Verbreitung der Holzarten" u. a. Die Gesamtheit dieser Arbeiten sollte bezwecken, die Verbreitung unserer heimischen waldbildenden und forstlich beachtenswerten Holzarten festzulegen und ihr Gebiet in Regionen und Zonen zu gliedern, damit die Aufgabe der richtigen Behandlung und Erforschung ihres Wuchses und Ertrages innerhalb übereinstimmender Produktionsgrenzen gelöst werden könne.

Zweck vorliegender Arbeit ist nun, die ursprüngliche natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne (*Abies pect.* D. C.) festzustellen und darzulegen, inwieweit diese Vegetationsgrenze, die eine sehr gewundene Linie darstellt, von menschlichen Einflüssen — hauptsächlich Kultur oder anderweitigen Ursachen — beeinflußt worden ist. Dazu mußte ich für Nordbayern bis etwa zum Jahre 1500 zurückgehen, da dort schon sehr frühzeitig Kulturen in größerem Maßstabe gemacht wurden; für Südbayern genügte das Jahr 1600, um den Einfluß der Kulturen auf die Verbreitungsgrenze auszuschalten. Von dieser Zeit ab rückwärts war nur mehr mit den großen Devastationen des Mittelalters zu rechnen, die eine eventuelle Änderung der ursprünglichen Verbreitungslinie hätten nach sich ziehen können.

Bestimmend für die Verbreitung einer Holzart sind Klima und Boden. Zwischen und nach den Kälteperioden der Eiszeit haben die Pflanzen ihr verlorenes Gebiet wieder teilweise zurückgewinnen müssen und es dürfte wohl mit zur Kenntnis des Klimas in diesen Perioden beitragen, könnte man zu dem Zwecke in Rechnung ziehen, wie lange etwa bei Ausschaltung aller anderen Einflüsse außer Klima und Boden ein Waldbaum zu seiner Ausbreitung bis an seine nördliche Vegetationsgrenze braucht. Diese Grenze scheint die Tanne nach den Moorfunden von C. A. Weber (Versuch eines Überblicks über die

Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas, Naturw. Wochenschrift XIV, 1899) für die älteste Interglacialzeit bei Honerdingen erreicht zu haben. C. A. Weber fand dort Pollenkörner der Tanne so zahlreich vor, daß er sie sogar als Leitfossil benutzen konnte. Da das Moor bei Honerdingen nur wenig über die jetzige nördlichste Verbreitungsgrenze der Tanne gegen Norden hinaus liegt, müssen wohl die klimatischen Verhältnisse der damaligen Zeit nur in sehr geringfügigem Maße von den heutigen verschieden gewesen sein. Der nördlichste Punkt in der Vegetationsgrenze der Tanne liegt für Deutschland bei Kamenz (Sachsen). Kulturen, welche die Tanne weiterhin gegen Norden künstlich ausbreiten wollten, scheiterten daran, daß die Tanne keinen Samen mehr ausbildete und krüppelhaft blieb. Die Vorliebe der Tanne für einzelne Böden — bei gleichen klimatischen Verhältnissen — ist bekannt. Ein bezeichnendes Beispiel hiefür gibt der Verlauf ihrer Grenzlinie am südlichen Rande der Rheinebene, wo sie genau an der Grenze zwischen Jurakalk und dem Diluvialboden der Rheinebene hinzieht und dort die Brücke bildet zwischen Vogesen und Schwarzwald. In dem Diluvial- und Alluvialboden der Rheinebene hat die Tanne niemals Boden gefaßt, während sie sich auf den begleitenden Gebirgen, den Vogesen und dem Schwarzwald weit nach Norden hinzieht.

Sehr großen Einfluß auf die Vegetationsgrenze der Tanne übte der Mensch. Über diesen Einfluß erfahren wir manches von F. A. Tscherning, „Beiträge zur Forstgeschichte Württembergs“. R. Gradmann, „Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung“. A. Engler, „Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode“. E. von Berg, „Geschichte der deutschen Wälder bis zum Schluß des Mittelalters“ u. v. a. Dieser Einfluß ist sehr mannigfaltig. In ältester Zeit der menschlichen Ansiedelungen war er hauptsächlich auf Brandlegung und auf den Weidetritt der den Menschen begleitenden Haustiere beschränkt. Von rodendem Einfluß des Menschen auf die Verbreitung des Waldes überhaupt können wir für diese Zeit und selbst für die Zeit der Römerherrschaft nicht sprechen. Die Rodung, diese Umwälzung der Waldverhältnisse Deutschlands blieb dem deutschen Mittelalter vorbehalten. Zuerst im Hinblick auf Schaffung neuen waldfreien Geländes, setzten sich die Rodungen auch weiterhin in völliger Nichtachtung des vorhandenen Holzvorrates fort, bis sich schließlich ein freilich fiktiver empfindlicher Holzmangel einstellte, der im letzten Ende der Grund zur Aufforstung, zur künstlichen Einbringung schnellwüchsiger, ertragsreicher Holzarten wurde und dadurch zur größten Verschiebung der ursprünglichen natürlichen Verbreitungsgrenze der Holzarten führte.

Die Wege, auf welchen die ursprüngliche natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne zu finden waren, sind folgende: In erster Linie die Erkundung der jetzigen Verbreitungsgrenze der Tanne. Dies geschah durch Fragebögen an sämtliche Forstämter Süddeutschlands, dann durch archivalisches Material, welches mir von den verschiedenen Archiven in zuvorkommenster Weise zur Verfügung gestellt wurde, und schließlich aus der Literatur sowohl der geschichtlichen wie wirtschaftsgeschichtlichen und botanischen, und aus den verhältnismäßig für diesen Zweck spärlich brauchbaren Moorfunden und Ausgrabungen.

Allgemeiner Teil.

I. Über die Verbreitung der Tanne in prähistorischer und historischer Zeit.

Über die Tanne (*Abies pectinata*) ist erst in verhältnismäßig jüngerer Zeit geschrieben worden. Zwar wird in alten pflanzengeographischen Werken hie und da ihr Name erwähnt, jedoch wurde sie bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts fast ausschließlich mit der Fichte zusammen genannt, als Tanne schlechthin, ohne Unterscheidung, ob Weiß- oder Rottanne damit gemeint sei. Demgemäß sind die grundlegenden Arbeiten über die Tanne erst neueren Datums. Der Erste, der die Verbreitung der Tanne in großen Linien festlegte, war Willkomm. Er beginnt mit den westlichen Pyrenäen, wo die Tanne ihre schönste Entwicklung zeigt Sie übersteigt den Kamm des Gebirges und zieht in östlicher Richtung am Nordabhang des Gebirges bis gegen St. Beat, wo sie nach Norden umbiegt und in die Gebirge der Auvergne übergeht, um von da in nordöstlicher Richtung durch die Bourgogne und Französisch-Lothringen über Nancy zum Ostabhang der Vogesen zu ziehen, die sie in der Breite von Straßburg erreicht. Sie umschließt die ganzen Vogesen und einen Teil ihrer nördlichen Ausläufer, fehlt im ganzen Rheintal, an dessen linkem Rande sie gegen Süden zieht, um am Südrand der Rheinebene entlang auf den Schwarzwald überzugehen. Von hier aus durchschneidet sie in nordöstlicher Richtung Mitteldeutschland, zieht durch Sachsen in derselben Richtung fort und biegt in Schlesien in östliche Richtung um, umgeht in Galizien in einem großen Bogen die Karpathen und geht durch die Bukowina nach Süden, um nach Durchquerung der Moldau und Walachei am Balkan zu enden. Es versteht sich, daß die Linie nur im großen ganzen als richtig anzunehmen ist; sie sollte nur in Umrissen die Ausdehnung der Tannenvegetation geben, nach der sich spätere Arbeiten richten konnten. In Wahrheit gestaltet sich die Linie, besonders in Mitteldeutschland,

viel gewundener. Pflanzengeographische Werke, die zu zahlreich sind, um hier namentlich angeführt zu werden, enthalten zum teil ziemlich genaue Angaben über die Vegetationsgrenze der Tanne.

Otto Sendtner gibt in seinem „Vegetationsverhältnisse Südbayerns 1854“ über die vertikale Verbreitung der Tanne genauere Daten. Nach ihm geht die Tanne im Durchschnitt als Baum bis zu 4570′, als Strauch bis 5630′ (in Bayern), im Schweizerjura 2300—3600′ strauchartig bis 4600′, in den Sudeten bis 3800′, in den Karpathen bis 3600′, im Appennin bis 5500′. Für Südbayern hat Otto Sendtner die Grenzlinie der Tannenvegetation ziemlich genau festgelegt. Vor allem hat er den wahrscheinlichen Grund für das Ausbleiben der Tanne in der Umgebung von München richtig erkannt.

Viel genauer, ausführlicher sind die Werke, welche die Verbreitung der Pflanzenwelt nach geschichtlichen Quellen als ursprüngliches Verbreitungsgebiet behandeln, indem von der Wanderung der Pflanzen zwischen und nach den Kälteperioden der Eiszeit ausgehend, die Hindernisse besprochen werden, die der Ausbreitung der einzelnen Pflanzen in klimatischer, geologischer Hinsicht im Kampfe mit den anderen Pflanzen um die Eroberung des Bodens und nicht zum wenigsten durch den Einfluß des Menschen entgegenstanden. Gerade für die Beschreibung der Vegetationsausdehnung der Tanne sind diese Werke von besonderem Interesse, da ja dieser Waldbaum anderen Waldbäumen gegenüber durch seine Empfindlichkeit gegen Klima und Boden, sowie durch die verhältnismäßige Schwere seines Samens benachteiligt erscheint und infolgedessen viel langsamer sich über ein Gebiet ausbreiten kann, als z. B. Erle, Weiden, Fichte. Zu unterscheiden ist hier, ob die Verbreitung in horizontaler oder vertikaler Richtung geschieht. Nach Prof. H. Mayr hat jede Pflanze ihr Optimum, das ihr am besten zusagende Klima, in welchem sie am besten gedeiht, sich am besten im Kampf mit der übrigen Pflanzenwelt behauptet und auch am widerstandsfähigsten gegen äußere Einflüsse ist, wie Krankheiten und dergleichen. In wärmerem und in kälterem Klima, als es das Optimum ist, geht die Pflanze dieser Eigenschaften nach und nach verlustig, bis zu einer Grenze, wo sie einerseits wegen allzugroßer Wärme nicht mehr gedeihen kann, andererseits wegen zu großer Kälte die Vegetatiosperiode zu kurz ist, um ihre Jahresvegetation abzuschließen. Prof. Mayr nimmt also für jede Pflanze einen Vegetationsgürtel an, innerhalb dessen sie gedeihen kann. Es gibt nun zwei solche Gürtel, einen in horizontaler, einen in vertikaler Richtung. Ersterer ist meistens sehr ausgedehnt, letzterer viel gedrängter, in höherem Gebirge oft nur einige hundert Meter. Nehmen wir nun als wichtigste Faktoren in der Verbreitung einer Pflanze das Vertragen des Samens durch Wind

und Vögel, so kann man als sicher annehmen, daß für die Tanne die Ausbreitung in vertikaler Richtung — also vom Fuße eines Gebirges aufwärts — viel schneller geschieht, als in horizontaler Richtung. Im ersten Falle wird sie ziemlich gleichzeitig mit den anderen Bäumen sich über den ihr zusagenden Vegetationsgürtel ausbreiten, und in diesem Falle wird sie auch infolge ihrer Eigenschaft, Schatten zu ertragen, den Boden, wo sie angeflogen, behaupten können, während im anderen Falle ihre langsamere Ausbreitungsmöglichkeit in dem ihr zusagenden Gebiet sie hindert, gleichzeitig mit Erle, Weide, Fichte und anderen am Platze zu sein. Hier findet sie schon den Boden bewaldet und kann infolgedessen nur umso langsamer bis zu einer Größe gedeihen, die ihr gestattet, Samen zu bilden, welcher dann die Möglichkeit gibt, sich in weiterem Umkreis auszubreiten. Für diese Annahme sind auch klare Belege zutage gefördert worden. So erscheint in den Gebirgsmooren (Früh und Schröter, Moore der Schweiz) die Tanne gleichzeitig mit den anderen Waldbäumen, während C. A. Weber für das Honerdinger Moor nachweist, daß die Tanne viel später dorthin gelangt ist, als z. B. die Fichte. Daß die Tanne auch heute noch nicht die nördliche Grenze ihrer Ausbreitungszone erreicht hat, beweisen Kulturen, die in Hannover gemacht wurden, wo sie stellenweise gut gedieh und keimfähigen Samen trug. Ob die Ursache ihres Ausbleibens dort auf den Einfluß des Menschen, durch Bebauen der ihr zusagenden, d. i. der besseren Böden zurückzuführen ist, ist nicht sicher, aber immerhin wahrscheinlich. Daß die Tanne bei dem mehr insularen Klima an der Ostsee prächtig gedeihen kann, beweisen die Tannenbestände auf den Inn- und Knypphausen'schen Gütern in Ostfriesland, wo sie hauptsächlich als Schutz gegen Windbrüche seit hundert Jahren kultiviert werden. Trotzdem die Tanne alle Vorbedingungen für ihr Fortkommen dort findet, konnte sie über die breite Zone des ihrem Gedeihen ungünstigen Bodens nicht hinwegkommen.

Die einzige Möglichkeit, den Samen der Tanne, der ja vom Winde nur schwach vertragen wird, über eine größere Strecke, wie Wasser oder unfruchtbaren Boden zu tragen, bieten die Tiere, in erster Linie die Vögel. Man hat früher die Möglichkeit, daß Vögel den Samen über große Landstrecken mittragen können, um ihn dann unverdaut wieder abzugeben, weit überschätzt. So wurde von Grisebach behauptet, daß es für den Vogel möglich wäre, den ganzen Tag fliegend, in zwei Tagen ein Samenkorn 3000 km weit zu tragen. Dies ist klarerweise unmöglich. Prof. Mayr berechnet die äußerste Grenze einer Samenübertragung dieser Art mit 4–500 km und dies nur in nord-südlicher Richtung der Flugrichtung der Zugvögel.

Keinen so bedeutenden Einfluß auf die Verbreitungsgrenzen der Holzarten, als Klima und Boden, jedoch immerhin einen wichtigen, übte

wohl in prähistorischer und historischer Zeit der Mensch. Es ist vollkommen klar, daß die Völker auf ihrer Wanderung von Asien in die Länder Europas sich ihren Weg nicht durch undurchdringbaren Urwald gebahnt haben, sondern zu einer Zeit gekommen sein müssen, als der Wald noch nicht überallhin sich ausgedehnt hatte und Waldsteppenland genügend vorhanden war, um den Einwanderern die notwendigen Lebensbedingungen für Jagd und Viehzucht zu bieten. Als erster lenkte von Richthofen durch seine Theorie über die Lößbildung unsere Aufmerksamkeit auf den Umstand, daß es auch bei uns ein trockenheißes Klima gegeben habe, das zu einer Steppenbildung Anlaß gab, was auch Nehring und andere durch Funde von Steppentierresten bestätigten. Es ist auch nachgewiesen, daß zu dieser Zeit schon der Mensch gleichzeitig mit dieser Fauna in unsere Gegenden gekommen ist und schon Viehzucht und teilweise Ackerbau getrieben hat. Das Steppengebiet wurde bis zu der Grenze des Urwaldes besiedelt. Diese Besiedelung hinderte hauptsächlich durch die Weide und den Viehtritt, die Weiterausbreitung des Waldes über das waldfreie Gebiet.

Durch die Viehzucht und die sporadischen Anfänge des Ackerbaus beginnt also das Eingreifen des Menschen in die Verbreitung des Waldes überhaupt und speziell entscheidend in die Verbreitung des Nadelwaldes (Gradmann).

Es fällt nämlich auf, daß die Verbreitungsbezirke der südeuropäischen Heidegenossenschaften (nach Gradmann, Pflanzenleben der schwäbischen Alb) zugleich die Stätten alter Kultur sind. Sie sind sehr reich an Ringburgen, Hügelgräbern und sonstigen Denkmälern aus vorgeschichtlicher Zeit. Das Alpenvorland und namentlich das westliche Bodenseegebiet zeigt deutliche Spuren starker Besiedelung in ältester Zeit. Auch das Schwarzwaldvorland, das obere Neckargebiet ist reich an solchen Spuren, während die jetzt so stark besiedelten, fruchtbaren Seitentäler, wie das Remstal, außerordentlich arm an Altertümern ist; diese auffällige Bevorzugung des wasserarmen Alpbodens vor den fruchtbaren Seitentälern des Neckar, veranlaßte Gradmann, nach dem näheren Grunde zu forschen und er gelangt mit Kirchhoff (Unser Wissen von der Erde) zum Schlusse, daß die Einwanderer, wenn sie nicht, was man wohl schwerlich annehmen kann, instinktiv im Urwald die besten Feldböden (Löß) gerodet haben, die damaligen Lößgebiete als waldfreies Land, als Wiesenland angetroffen haben. Dafür sprechen außer der heutigen Verbreitung der Heidegenossenschaften in diesen Gebieten auch die Funde von ausgesprochenen Steppentieren, wie der Zwergpfeilhase, *Lagomys pusillus*, das Wildpferd, der kleine Steppenhamster, die sibirische Zwiebelmaus, Ziesel, Wildesel etc.

Steppe, Heide und Moor waren demgemäß neben dem waldfreien Gebiet an der Küste das natürliche Besiedelungsgebiet des Menschen. In den Urwald drang wohl selten ein Mensch tiefer ein, denn das jagdbare Wild hielt sich, wie heute, immer in der Nähe von waldfreiem Gelände, von Wiesenland, ebenso naturgemäß die Raubtiere. Nur selten wurde von stärkeren Volksstämmen getrieben, das besiegte Volk gezwungen, sich einen Weg durch Urwald zu bahnen, um neue Gebiete zu besetzen. So die Markomanen und Chatten. Diesen einmal gebahnten Weg benutzten auch die Germanenzüge nach Süden. Übervölkerung zwang sie zu einer Abhilfe. Sie wählten die Wanderung, an Rodung der Wälder dachten sie nicht: dies wäre ja bei den primitiven Werkzeugen ein fast unausführbares Beginnen gewesen. Ja selbst die Römer nahmen, wie wir wissen, erst das waldfreie Land in Besitz und die rodende Tätigkeit der Römer blieb fast ausschließlich auf Sicherung ihrer Straßenzüge beschränkt. Die Römerfunde beweisen dies. Den Laubwald allerdings wußten die Römer zur Mast und Weide zu nutzen (*silvae glandiferae, silvae vulgaris pascuae, Hygenus de limit. constitut I.*). Dagegen waren bei dem damaligen Holzüberfluß Nadelwälder für sie wertlos. So erklärt es sich, daß von dem schwäbisch-fränkischen Waldgebiet der Keuperhöhen der westliche mit Laubholz bestandene Teil noch in den römischen Herrschaftsbezirk einbezogen wurde, während man den schwer zugänglichen wertlosen Nadelwald mit dem Grenzzug in scharfem Eck umging. Dadurch wird die Einbuchtung des Limes auf der Linie Miltenberg—Lorch —Regensburg verständlich. (Gradmann, Der obergermanische-rätische Limes und das fränkische Nadelholzgebiet.) Wir kommen im speziellen Teil noch des näheren darauf zu sprechen. Hier sei nur erwähnt, daß auch die Ortsnamen mit Tanne sich genau mit der Linie des Limes decken. Gradmann erwähnt u. a., daß die Linie, welche die Nadelwaldgrenze so genau dem Limes entlang bildet, bei Weißenburg am Sand unklar wird und wenn auch in großen Zügen mit dem Limes weiterziehend, doch bei weitem nicht mehr die scharfe Übereinstimmung zeigt wie bis Weißenburg. Dies wird dadurch erklärlich, daß die Vegetationsgrenze der Tanne eben dort von der der Fichte ungefähr in einem Winkel von 90° geschnitten wird. Die Vegetationsgrenze der Fichte geht dort in ziemlich nord-südlicher Richtung durch. Wenn man nun der Annahme Gradmanns Richtigkeit beimißt, so dürfte sich die Vegetationslinie der Fichte in der Römerzeit ungefähr in der Richtung des Limesverlaufes bis zur Donau weitergezogen und erst in nachrömischer Zeit langsam gegen Westen vorgeschoben haben. Zu dieser Annahme berechtigt auch die mit dem Limes parallel laufende Linie der Orte, die nach Nadelholz benannt sind. Die Orte mit Namen

wie Tanne-, Tennen-, Ton- schließen sich auch eng an den Verlauf des Limes an. Für Süddeutschland fand ich nach dem Ortslexikon der Dörfer, Weiler, Bauernhöfe von Rudolf 1854, über 300 Namen mit Zusammensetzung von Tanne-, Tann-, Dann-, Tenn-, Denn-, Tam-, Dam-, Ton-, Tom-, Den-, Dom-. Merkwürdigerweise folgen diese Ortsnamen mit wenig Ausnahmen ziemlich genau der Verbreitungsgrenze der Tanne auch dort, wo die Vegetationsgrenze der Fichte von der der Tanne abweicht oder sie gar, wie eben bei Gunzenhausen in der Nähe von Weißenburg a. Sand schneidet. In der Umgebung von München, im ganzen Umkreis, wo die Tanne nicht wächst, fand sich nur ein einziger Name mit Thenn- vor und zwar Thenning nördlich von Erding. Sonst verläuft die Linie der Ortsnamen mit Tanne genau gleich mit der Verbreitungsgrenze der Tanne.

Auch in dem ganzen Landstrich, der sich an beiden Seiten der Donau von Hienheim aus, wo die Tannengrenze die Donau übersetzt, westwärts zieht bis zur schwäbischen Alb und dem nördlichen Teil des württembergischen Donaukreises, fanden sich nur zwei Ortsnamen vor, die mit Tanne zusammenhingen.

Da die meisten Werke Tanne und Fichte gemeinsam behandeln, so lassen sich die darin angegebenen Nadelwaldgrenzen, wo sie sich eben auf Tanne und Fichte beziehen, nur dort auf die Tanne speziell anwenden, wo entweder die Vegetationsgrenzen dieser beiden Holzarten gemeinsam verlaufen oder wo die Vegetationsgrenze der Tanne über diejenige der Fichte hinausgeht, mit anderen Worten, wo die Tanne in Gebieten gedeiht, die nicht zum ursprünglichen Verbreitungsgebiet der Fichte gehören. Beides trifft in manchen Fällen zu. Eine Unterscheidung nach diesem Gesichtspunkt ist umso schwieriger, wenn man bedenkt, wie viel mehr Boden infolge der künstlichen Einbringung der Fichte diese Holzart einnimmt, als dies ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiete nach der Fall wäre. Es mußte daher auf die ursprüngliche Verbreitung der Fichte viel Rücksicht genommen werden und, soweit möglich, die künstliche Einbringung dieses Waldbaumes im Auge behalten werden. Trotzdem findet sich mancher Punkt, der von der Tanne allein besetzt ist, so hauptsächlich beim Übergange der Tanne aus Mittelfranken nach den Nadelholzbeständen des Neckarkreises, wo sie über das Verbreitungsgebiet der Fichte ein gutes Stück hinausgeht. In Gebirgsgegenden, besonders wo diese an Tiefebenen anschließen wie im badischen Schwarzwald und in den Vogesen, herrscht die Tanne vor der Fichte in den tieferen Lagen auch vor, wenn sie nicht, wie stellenweise der Fall ist, die Bewaldung mit Nadelholz allein vertritt. In solchen Gegenden oder in Oberfranken, wo beider Vegetationslinien gemeinsam verlaufen, kann die allgemeine Nadelwaldgrenze füglich auch für

die Tanne gelten. Wir können annehmen — und dies wurde durch die Beantwortung der Rundfragen bestätigt — daß die Nadelwaldgrenze, die in den Arbeiten von Tscherning, Gradmann, Hoops gegeben sind, für den Schwarzwald, für die West- und Südgrenze des schwäbischen Nadelholzgebietes und für Oberfranken gleichzeitig als die Vegetationsgrenze der Tanne Geltung hat.

Über die allgemeine Verbreitung der Waldbäume zur Römerzeit bis ins Mittelalter gehen die Ansichten weit auseinander. Tscherning spricht als Erster wohl das Richtige aus mit seiner Ansicht, daß die Grenzen zwischen Laub- und Nadelwald ungefähr die gleichen waren wie heute, nur seien sie damals nicht so ausgeprägt gewesen. Sie griffen tief ineinander ein. Die gegenwärtige scharfe Abgrenzung von Laub- und Nadelholz sei erst im Verlauf des Mittelalters vollendet worden.

E. von Berg meint, das Laubholz habe zum großen Teil überwogen und führt u. a. als tatsächliche Belege an, daß im Untersee bei Wangen (Baden), Moos Seedorf bei Bern und im Genfersee bei den Pfahlbautenfunden hauptsächlich Laubholz zutage gefördert wurde; dasselbe sei der Fall im Pfäffikonsee bei Robenhausen, im Neuenburger- und Bielersee. Die Funde von Prof. Rochholz bei Unterlunckhofen im Kanton Aarau sprächen deutlich für die Vorherrschaft der Laubhölzer in diesen Gegenden. Von Berg führt auch römische Schriftsteller als Belege für seine Behauptungen an, so Caesar, De bello Gall. I. 13, Plinius, Bd. XVI, 1, Plinius sagt unter anderem Bd. XVI, 8: „Ebenso verlangt Tanne eine gleiche Lage als Fichte. Es scheint, als ob sie das Meer fliehe, immer auf der Höhe des Gebirges wachse. Die Tannen auf den Vogesen und Alpen werden von allen die höchsten.“ Am meisten Wert legt von Berg auf die überall verbreitete hervorragende Stellung der Eiche und Buche bei den Germanen als heilige Bäume. Die Belege Bergs sind insoferne teilweise nicht stichhaltig, als sich in den meisten der angeführten Moore auch vielfach Nadelholz findet, wie z. B. die Tanne bei Wangen, bei Moos Seedorf u. a. Hoops meint, daß Tscherning und Berg das Alter der Torfmoore viel zu niedrig einschätzen. Diese Zeit falle weit vor die von ihnen ins Auge gefaßte Römerzeit. Zur Zeit der Römer sei, da das Klima keinen solchen Schwankungen mehr unterworfen war, der Kampf der Holzarten um die Vorherrschaft schon beendet gewesen. Bergs Ansicht von der Vorherrschaft der Laubhölzer träfe übrigens nur für Norddeutschland zu; für das mittelrheinisch-westfälische und hessische Bergland. In beschränktem Maße oder gar nicht für den Harz, das Erzgebirge, den Thüringer- und Böhmerwald und den Schwarzwald.

Das Mittelalter war die Zeit der Kolonisation Deutschlands und damit die Zeit der gewaltigen Rodungen. Damals erst wurde in die eigentlichen Grenzen der Nadelholzgebiete eingegriffen, viele Böden dem Walde entzogen. Aber auch damals wohl mehr zugunsten des Ackerbaues: das Laubholz hat dadurch wenig Boden gewonnen. Letzteres wurde wohl weniger stark angegriffen; es wurde zur Eichel- und Buchelmast für Weide und Schweinezucht mehr geschont. Nach einer Ansicht, die Tscherning als Erster ausspricht und der nach ihm auch die meisten Forscher beistimmen, habe sich das Laubholz hauptsächlich durch Stockausschlag, den es vor dem Nadelholz voraus hat, nach Rodungen, Waldbränden und dergleichen auch über früheres Nadelholz ausgebreitet. Doch ist dies meines Erachtens nur in seltenen Fällen möglich gewesen, da auf Nadelholzböden, die ja an und für sich schon zu den minderen Böden zählen und durch Brand und völlige Kahlstellung sich gewiß nur verschlechtern können und verhagern, diese Böden über einige Zeit doch wieder von der naturgemäßen Holzart, dem Nadelholz eingenommen werden mußten, aus dem einfachen Grunde, weil das Nadelholz klimatisch und dem Boden nach im Vorteil, d. h. stärker war. Relativ — aber wohl nur infolge der Devastation der Nadelhölzer — hat das Laubholz im Mittelalter gewiß weit überwogen. Das Argument, daß die Zahl der Ortsnamen mit Laubholz — 6905 — über die mit Nadelholz — 790 — (nach Berg) so weit überwiegt, hat deshalb nur teilweise Richtigkeit, weil erwiesenermaßen die Laubholzgebiete viel stärker besiedelt wurden als Nadelholzgebiete sowohl aus klimatischen wie aus geologischen und orographischen Rücksichten. „Besiedelt wurden in erster Linie die klimatisch günstigen Niederungen, die laubholzreich waren. In die äußeren Waldgebirge kam der Mensch erst später (8.—12. Jahrh.). Daher überwiegen die Laubholz-Ortsnamen! Endres". Das Mittelalter hat also nur, was die Minderung des Waldbodens im allgemeinen anlangt, bedeutenden direkten Einfluß gehabt. Es wurde immer mehr Holz weggeschlagen, wobei die Nadelhölzer und von diesen in erster Linie Tanne als in verhältnismäßig tieferen Lagen gedeihend, am meisten zu leiden hatten. Der Holzmangel wurde jedoch schon im 14. und 15. Jahrhundert stark befürchtet. Es bestehen aus dieser Zeit schon zahlreiche Verordnungen für Schonung, allerdings vorerst nur der Laubhölzer, sowie für Schonung der Schläge zum Zwecke der Neubesamung, wie z. B. Verbote und Einschränkungen der Weidegerechtsame. 1237 wurde z. B. von Erzbischof Eberhard von Salzburg im Interesse des Salinenbetriebes die Umwandlung abgetriebener Waldflächen in Feld oder Weide verboten, damit auf ihnen wieder Holz nachwachsen könne. Im Jahre 1304 wurde eine Verordnung zur Wiederaufforstung des Hagenauer Forstes und der Frankenweide

erlassen, 1309 und 1310 eine ebensolche für den Nürnberger Reichswald. Für den letzteren scheint besonders energisch Sorge getragen worden zu sein, denn es fanden sich für ihn nach diesen ersten zwei Forstverordnungen noch solche aus den Jahren 1319, 1332, 1340, 1347, 1352, 1355, 1358 und 1360. Keine dieser Vorschriften jedoch spricht von einer künstlichen Besamung. Eine solche lernen wir für die Nadelhölzer aus dem Jahre 1368 kennen; in diesem Jahre wurde die erste bekannte Nadelholzsaat im Nürnberger Reichswald ausgeführt. Für den Frankfurter Stadtwald ist aus dem Jahre 1429 eine Anleitung für das Säen von Föhren-, Fichten- und Tannensamen bekannt. Die ersten Saaten scheinen dort im Jahre 1420 gemacht worden zu sein, da aus dem Jahre 1427 eine Anzeige vorliegt, daß damals „der junge gesewete Dännenwalt faste beschedigt und der baumchin 18 oder 20 abgehauwen worden," 1426 eine Anweisung zum Ausklengen von Samen und zwar von Kiefer, Fichte und Tanne. Aus dem Jahre 1438 kennen wir ein Offert eines Nürnberger Samenhändlers und zwar steht ausdrücklich Fichten- und Tannensamen erwähnt, „weil Kiefersamen dies Jahr nicht geraten sei".

Darnach scheinen um die Mitte des 14. Jahrhunderts Nadelholzsaaten in Nürnberg ausgeführt worden zu sein (1368). Doch erst im Verlaufe des 16. Jahrhunderts — in der Zwischenzeit hören wir von keinen Verordnungen über Saaten von Nadelholz — mehren sich diesbezügliche Waldverordnungen. So im Jahre 1531 eine Waldverordnung von Brandenburg für das Fürstentum unter dem Gebirg, 1577 eine Waldverordnung für das Fürstentum Neuburg mit der gleichen Fassung, ebenso eine Forstordnung von 1592 für das Bistum Eichstätt. In diesen Waldordnungen wird auch erwähnt, welche Böden den einzelnen Holzarten günstig seien. Die überall gleichlautenden Stellen in den Waldordnungen dieser Zeit besagen: „In den Monaten November, Dezember, Januar, Februar oder Martio soll man die Zapfen, Zizen oder Puselke vom Nadelholz sonderlich der Form oder Zigen abblatten und einfangen und dieselben in einer warmen wohlgeheizten Stuben in der Höhe auf einem sondern dazu zugerichteten Gerüst aufschütten und allgemach abdörrn bis sie sich öffnen . . ." In größerem Umfange wurden diese Verordnungen wohl nur bezüglich der Föhre befolgt. Von größeren Tannensaaten ist uns aus dieser Zeit nichts bekannt. Trotzdem geht die Devastation der Wälder fort; der Grund hiezu ist wohl in den damaligen Kriegen zu suchen, die viel Geld verschlangen und es mußten, um neues Geld aufzubringen größtenteils die bestehenden Holzvorräte veräußert werden. Hauptsächlich sehen wir dies im Verlaufe des Dreißigjährigen Krieges. In dieser Zeit geraten auch auf lange Zeit hinaus die früher schon geübten künstlichen Waldverjüngungen in Vergessenheit

und hier greift der große indirekte Einfluß ein, den das Mittelalter auf die Verbreitung der Holzarten ausgeübt hat. Die vernachlässigten, abgetriebenen Waldböden, die in früherer Zeit schönes Laubholz getragen hatten, sowie auch verödete Feldböden, haben sich in der Zeit, da der Boden sich sehr verschlechterte, verhagerte, mit Nadelholz, hauptsächlich Fichte, besamt. Das Laubholz konnte nur zum geringen Teil den Boden wieder erobern, den es vormals besessen. Daß unter dem Schutze der Fichte, die Tanne an vielen Stellen ihr verlorenes Terrain wieder zurückgewonnen hat, ist sehr wahrscheinlich. Für die letztere hört jedoch ein Vordringen mit dem Beginn der künstlichen Einbringung der Nadelhölzer Fichte und Föhre auf. Sie, die sich fast ausschließlich natürlich verjüngt, hat unter der jetzt anhebenden Kahlschlagwirtschaft bis zum heutigen Tag viel Boden verloren. Nur stellenweise wie im Schwarzwald und in den Vogesen, wo seit jeher die Forstwirtschaft sich nach ihr gerichtet hat — hauptsächlich wegen des Handels mit Schiffshölzern, Mastbäumen, den sogenannten Holländertannen — hat sie ihre ursprüngliche Verbreitungsgrenze aufrecht erhalten und sich sogar stellenweise, wie an ihrer Nordgrenze in den Vogesen, weiter vorzuschieben vermocht. Ein typisches Bild für das Zurückgehen der Tanne sehen wir z. B. in Nordbayern, Schwaben und dem Donaukreis von Württemberg.

Heute wird die Tanne wieder vielfach in die Fichtenbestände eingebracht, einesteils wegen ihres außerordentlichen Massenzuwachses, andererseits als Schutzbestand für die Fichte gegen Wind- und Schneebruch, dem sie — wie auch dem Insektenfraß — weit weniger unterworfen ist als Fichte.

Besonderer Teil.

II. Verbreitung der Tanne in Bayern.

Nach den Fragebögen, die an die Forstämter Bayerns ergingen, stellt sich die Verbreitungsgrenze der Tanne folgendermaßen dar. Beginnend an der bayerisch-württembergischen Grenze bei Oberopfingen (nordwestlich von Memmingen) geht die Tanne in nordöstlicher Richtung bis Klosterbeuren, dann in südöstlicher Richtung bei Ober-Rieden nach Memmingen, Kirchdorf, Wiedergeltingen, Buchloe, nördlich an Erpfing vorbei, südlich knapp an Landsberg vorbei über Unter-Kinning, über den Ammersee, Hersching, Traubing, südlich von Feldafing, durchquert den Würmsee, zieht sich gegen Wolfratshausen, Thanning, Otterfing, Aschbach, Groß-Helfendorf, Frauenreuth, Glonn, Moosach, Grafing, Ebersberg, in der Richtung gegen Haag, wendet sich noch vor Haag gegen Nordwest an Schnaupping, Burgrain, Buch

(am Buchrain), Walpertskirchen, Bockhorn, Reichenkirchen, Wartenberg, Langenpreising, geht bei Moosburg über den nördlichen Ausläufer des Erdinger Mooses und die Amper und Glonn aufwärts an Innkofen, Heindelfing, Wippenhausen, Hohenkammer, Weichs, Markt Indersdorf, Sittenbach, biegt bei Eurasburg, Friedberg gegen Norden um, läuft am Alluvialrand des Lechfeldes nördlich von Augsburg entlang, über Thierhaupten, Unterbaar, Wiesenbach, Gundelsdorf, Inchenhofen, Schrobenhausen, Hohenwart, Walchenried, Fahlenbach, Wolnzach, Lindkirchen, Appersdorf, Niederummelsdorf, Siegenberg, wendet sich vor Langquaid gegen Westen, geht nördlich von Abensberg bei Sand Hardlangen, Irmsing, Oberdolling, Kasing, Stammham, Kipfenberg, Pfahldorf, Hirnstetten in der Nähe von Biburg, Thalmessing, Laibstadt, Heideck, Pleinfeld, Thamshausen, Langlau, Gunzenhausen, Cronheim, Dennenlohe, Thannhausen an die württembergische Grenze über den Hesselberg, Aufkirchen, Rühlingstetten zu (s. beiliegende Karte). Die Grenze zieht sich naturgemäß nicht dicht an diesen Ortschaften entlang, Schwankungen in geringem Maße finden sich immer. (Die Ortschaften sind als mehr oder weniger genaue Orientierungspunkte angegeben.)

Betrachtet man die Karte, so fällt auf den ersten Blick der große Bogen auf, in welchem die Tanne das oberbayerische Diluvium und Alluvium umgeht und es drängt sich naturgemäß die Frage auf, aus welchem Grunde die Tannengrenze diesem Gebiete ausweicht. Die Gründe können, wie schon gesagt, klimatischer oder geologischer Natur sein. Menschlicher Einfluß ist bei einem so großen Gebiete klarerweise auszuschalten, da er nur in verhältnismäßig geringem Maße die Grenzlinie beeinflussen kann.

Nach den Ergebnissen der archivalischen Forschungen in Neuburg a. D., München, Landshut, die an und für sich nur als Stichproben Geltung haben können, infolge des ziemlich spärlichen Materials, das hiebei benützbar war, ergab sich, daß die Tanne in der Münchner Ebene auch in früheren Jahrhunderten nicht heimisch war. Im allgemeinen ist für diese Zeit der Bogen enger zu ziehen, d. h. da wo die Tannengrenze sich durch Schwaben, Ober- und Niederbayern hinzieht, ist die Tanne seit dem 16., 17. und 18. Jahrhundert zurückgegangen. So findet sich dort, wo heute noch eine nördliche Ausbuchtung der Grenzlinie zu ersehen ist, d. i. bei Klosterbeuren und Landsberg gegen Norden zu auf den Höhenrücken, die sich zwischen den Iller-, Lech- und Amperniederungen in nordsüdlicher Richtung hinziehen, keine Tanne mehr, wo sie im 17. und 18. Jahrhundert noch unzweifelhaft nachzuweisen ist. Es ist sogar wahrscheinlich, daß die Tanne auf den Höhenrücken rechts des Lechfeldes früher so weit nach Norden hin sich erstreckt hat, daß der

Bogen, den die Tannengrenze um Oberbayern herum zieht, dort zum Kreise geschlossen war. So finden sich in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf dem Türkhamber Berg „roth und weisse Tannen nebst Aichholz, der Stockgäu worinn Feichten, Bürckhen, Tannen und Püechen". Herrschaft Mazzies im Holzaffo, „einiges Puech, Thann, Feicht-Holz, die betitlete Ochsenau, worinn Oehrl, Feicht und Thannholz" zu finden. (1747 Bereitung Beschrieb und Waldungen der Herrschaften Angelberg, Mazzies und Schwabeck) Schönegg (südöstlich von Illertissen), 1662 sind Tanne und Fichte, Engishausen (1520—1729 bei Illertissen) zahlreiche Weiß- und Rottannen erwähnt.

Sämtliche Forstakten derselben Zeit erwähnen südlich dieser Grenzlinie ausnahmslos die Tanne, während nördlich dieser Grenzlinie mir kein einziger Fall einer Erwähnung der Tanne unter die Hände kam. Zahlreiche Forstakten, welche keine genaue Unterscheidung zwischen Tanne und Fichte, bezw. Weiß- oder Rottanne, machen, wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Für die Umgebung von Mindelheim läßt sich schon aus dem Jahr 1788 Tanne dort nachweisen, wo sie heute nicht mehr vorkommt und zwar im Saulengreiner Buchwald bei Stötten, im Thannwald (gegen Weyern zu gelegen), im Tiergarten bei Mindelheim, Meyerholz bei Nassenbeuren, Egelhofer Thannholz, bei Oberrieden, Greslesried bei Dorfhausen, Eittenhauser Thannwald bei Buchenbrunn, im Hochfirst bei Mussenhausen, in den Ober- und Unterkamlacher Hölzern, im Schönwald bei Arlesried, im Buchwald bei Daxberg, im Dreikönigwald bei Unterkamlach, in den Gemeindehölzern bei Loggenhausen, Altensteig, Helchenried, Osterlauchdorf) es muß erwähnt werden, daß in allen diesen Waldungen die Tanne als mehr oder weniger zahlreich vertreten genannt ist, und infolgedessen die wirkliche Tannengrenze, d. i. dort wo die Tanne ganz vereinzelt vorkommt, weiter nördlich zu ziehen ist). Für das Forstamt Tussenhausen wird die Tanne im ganzen Amtsbereich erwähnt: im Reinhartshofener Forst, im Schwabecker Forst, im Amberger Wäldchen etc. Im Türkheimer Forstamt (1763) wird Tanne auch überall erwähnt. Für Weilheim ist die Tanne nur in Forst Weilberg genannt. Für Landsberg erscheint die Tanne ursprünglich im Oedenburger Forst bei Obermühlhausen, am Schusterberg bei Thuning, im Thannerwald und im Saulacher Wald bei Hagenheim. Für Dießen im Kaistinger Forst, im Ober- und Unterdießener Wald, bei Ober- und Unterfinning, Entraching, Hechenwang, Utting, Steinebach, Oberwindach. Im ganzen Umkreis von Starnberg wird keine Tanne genannt. Im Forstenrieder Forst, Grünwalder-, Hofoldinger-, Hechenkirchner-, Anzinger Forst war im 17. Jahrhundert keine Tanne. Im Wolfratshauser Forst und

im Freywald um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts „einschichtige Tannen“. Im ganzen Bereich des Kreises Wasserburg ist die Tanne ursprünglich ebenfalls Anfang des 17. Jahrhunderts erwähnt. Im Amt Erding wird im Jahre 1596 Tanne nur bei Hämersbach erwähnt, während sie in „Puechrain, Aschbach, Langholz, Hochmais, Hardt, Freitling, Steinzell, Eibach, Schwaig.“ dann im Amt Hörding, Langenvils, Viecht, Hofhaim, Teuffenbach, Bötschdorf, Kunghausen, Langenpreising, Pergarn, Heidhoven, Lindegras, Tüttenkoven, Dieng, Hohenbolding, Sulding, Krumpach, Mosen, Rötenbach, Schlaierdorf nicht erwähnt ist. Für Moosburg (1754) kommt die Tanne vor im Forst Flickendorf, Thanet bei Enzelhausen, Gräfendorf, Pürg, Kreuzholz, Margaratenried, Amt Mauren und zw. Haslau, Hallertau bei Leuggersdorf, Eibig (bei Gräfendorf) und Elisendorf, während sie bei Inkofen nicht erwähnt wird. Im Amt Kranzberg bei Petershausen, Ebersbach (alles für das Jahr 1598), Langenpöttenbach, Langenbach, Scheidhausen, Rudlfing, Dietenhausen, die vier Herzoghölzer bei Schnotting, Preusdorf etc., das Amt Allershausen (1570) erwähnen die Tanne. Im Jahre 1597 wird bei Windlach (Kloster Indersdorf) von Tannen gesprochen, ebenso bei Goppertshofen, Röhrmoos, Röttenbach und „Oetting im Dexental“. Amt Mering (1596) ist Tanne nur bei Eißmannsberg erwähnt. Im Hardt bei Mering Tannenzipfel Högl, Hochholz, Sandt bei Eresried, im Griesschlag und in der Meringer und Merchinger Au nicht. Bei Friedberg, Berching, Landmannsdorf, Eurasburg, Rieden, Adelzhausen, Holzburg, Umbach ist überall Tanne erwähnt. Für Aichach bei Axt, Langenlaich, Schildberg, Kalterer und im Feichtl ist Tanne genannt, sowie in der Holzmarch Heyd bei Thierhaupten, Puech bei Ebenried, Pfaffenperg und Aspach für die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts. Im Hagenauer Forst wird um das Jahr 1517 keine Tanne erwähnt; im Feilenforst auch nicht. Im Amt Bezoldhausen kommt bei „Scherezhausen“ Tanne vor, im übrigen Amte nicht. Für die Waldungen bei Abensberg konnten Fichte und Tanne nicht unterschieden werden, doch scheint zum mindesten für Helchenbach (1596) die Tanne ursprünglich zu sein. In den Altmannsteiner Waldungen ist Tanne überall ursprünglich. Für Kelheim (1596) bei Oberdennerting ist Tanne genannt; ebenso bei Eillenpirken, Kagen.

Nach diesen archivalischen Erhebungen, die sämtlich die Tanne nur dort erwähnen, wo sie zahlreicher auftritt, ist klar zu ersehen, daß wir es hier mit einem auffälligen Rückgang der Tanne zu tun haben und zwar hat sie einerseits an Boden verloren, andererseits tritt sie dort, wo sie heute noch vorkommt, lang nicht mehr so dicht auf, wie früher. Am auffälligsten tritt diese Erscheinung auf den Höhenrücken zwischen den Flußläufen Oberbayerns auf.

Nun kommen wir auf die eingangs aufgeworfene Frage zurück bezüglich des Ausbleibens der Tanne im großen Umkreis von München. Es ist als ausgeschlossen zu bezeichnen, daß die Tanne auf ihrer Wanderung seit der letzten Kälteperiode an der Ausbreitung über dieses Gebiet durch andere Hindernisse aufgehalten worden wäre, als klimatische oder geologische. Diese beiden sind nicht gut getrennt zu behandeln. Um nur einen Punkt zu erwähnen, sei bemerkt, daß die Tanne wohl an trockeneren Stellen eines „Mooses" anfliegen und gedeihen könnte, wenn nicht gerade durch die Anwesenheit größerer Wassermengen in der Nähe Spät- und Frühfröste die jungen Pflanzen in der Entwicklung stören, sie hindern und vernichten würden. Dadurch ist das Ausbleiben der Tanne in der gesamten Ausdehnung der Moose vollauf erklärt. Sehr bemerkenswert an dem Verlauf der ursprünglichen Vegetationsgrenze der Tanne ist, daß sie sich längs der Bodenerhebungen, die die Münchner Ebene umschließen, hinzieht. Nordöstlich von Wolfratshausen greift ein hügeliges Gelände weit in die Ebene vor. Dort ist früher Tanne ursprünglich gewesen, ebendort finden sich auch übereinstimmend Ortsnamen mit Tanne, wie Deining, Tanning (die Endungen ing, ingen deuten sämtlich auf alte Siedelungen hin); meist sind die Orte auf ing, ingen in Laubholzgebieten oder in vonalters von Wald freiem Gelände zu finden. Die späteren Siedelungen, die in den frisch gerodeten Nadelholzgebieten gegründet wurden, sind jüngeren Ursprungs und enden meist auf = hausen, heim, heut, rode, roda u. dergl. Schon daraus ist zu ersehen, daß die Orte, deren Namensverbindungen mit tann und Endungen wie ing, ingen aufweisen, zum großen Teil wenigstens an den Grenzen von Laub- und Nadelholz entstanden sein müssen. Ein Argument mehr für die Richtigkeit der ursprünglich natürlichen Verbreitungsgrenze der Tanne in diesem Falle. Im Forstenrieder-, Grünwalder-, Hofoldinger-, Höhenkirchner-, Anzinger- und Ebersberger Forst, die alle in der Ebene liegen, findet sich während des Mittelalters nur reines Laubholz und rings herum, auf den Hügeln findet sich die Tanne, hat sich hier in früheren Zeiten gefunden und finden sich die Tannen-Namen wie Thanet, Hohentann, mehrere Orte Tann, Tannbach u. s. w. Es ist klar, daß hier seit jeher ein Umstand vorgelegen haben muß, der die Tanne in ihrer Ausbreitung hindert. Hier liegt der Grund meines Erachtens in der Ebenheit des Bodens. Hier neigt der Boden zur Möserbildung; er verkrustet leicht und die Spätfröste, dieser ganz bedeutende Feind der Tanne, tragen ihrerseits viel dazu bei, daß ein Tannenschlag nicht aufkommen kann und die notwendigen Lebensbedingungen nicht findet. Auch die erwachsenden Tannen haben mit dem seichtgründigen schotterigen Boden der Ebene zu kämpfen.

Über das Zurückgehen der Tanne seit dem Beginn einer rationellen Forstwirtschaft gehen die Ansichten auch weit auseinander. Einerseits liegt der Grund in einer Änderung der Bodenverfassung, andererseits in der Einwirkung des Menschen und dem Wildverbiß. Was den Boden anlangt, können die Gründe sehr verschiedene sein. Nach neueren Arbeiten und Versuchen über die natürliche Verjüngung in ganz ausgesprochenen Tannengebieten, wie im Bayerischen Wald, im Schwarzwald und in den Vogesen sind es großenteils Rohhumusschichten, die dem Tannenkeimling das Eindringen in den Mineralboden verwehren. An und für sich ist eine locker gelagerte Rohhumusschichte dem Gedeihen der Nadelhölzer, bezw. ihrer Keimlinge, nicht hinderlich, im Gegensatz zu denen der Laubhölzer, die auch in einem umgearbeiten Rohhumusboden ihr Gedeihen nicht finden. Die Tanne hat gegenüber der Fichte sogar noch einen Vorteil, indem ihr schwerer Same tiefer in die Rohhumusschichte eindringen und infolgedessen leichter im Mineralboden Fuß fassen kann. Sie kann in einer Rohhumusschichte bei genügender Feuchtigkeit sehr gut gedeihen; tritt jedoch im Keimlingsalter eine Trocknis ein und der Rohhumus trocknet aus, so muß der Tannenkeimling naturgemäß absterben.

Ein anderer Grund ist möglicherweise die Auswaschung des Kalks aus der obersten Verwitterungsschicht des Bodens. Dies müßte jedoch erst durch zahlreiche Versuche und Aschenanalysen mit Tannenkeimlingsmaterial erhärtet werden. Auch die Verhagerung des Bodens in stark gelichteten Beständen und die damit Hand in Hand gehende Verangerung, starker Graswuchs, wie dies in den alten Tannenbeständen des Bayerischen Waldes (über 200jährige Tannen) von Forstrat Abele nachgewiesen wurde, vernichtete die keimenden Tannensamen, der Graswuchs hält die Niederschläge von den Tannenkeimlingen ab; außerdem hat er eine stärkere Befähigung als letztere, den Boden auszunutzen und nimmt so den Tannenkeimlingen die Existenzbedingungen vorweg. Verhältnisse, wie sie sich im Bayerischen Wald und im Schwarzwald finden, und zwar die Schaffung einheitlicher, gleichalteriger Bestände nach den geltenden Wirtschaftsregeln, trugen ihrerseits viel zur Bildung der obenerwähnten Rohhumusschichten bei. Ob hier auch ein rein botanischer Grund und zwar der Umstand, daß in gleichalterigen Beständen die männlichen Blüten weit tiefer sitzen als die weiblichen, und dadurch die Befruchtung der letzteren erschwert wird, ist nicht erwiesen, hat jedoch bestimmt einen gewissen Einfluß.

Dieser letzte Grund ist jedoch für Südbayern, bezw. für die oben beschriebenen Gegenden nicht maßgebend, weil die Tanne an ihrer Verbreitungsgrenze doch nur vereinzelt vorkommt. Für solche

einzelstehende Tannen ist es viel wahrscheinlicher, anzunehmen, daß infolge der stärkeren Ausnützung der Bodenkräfte ihr Aufkommen behindert, wenn nicht unterbunden wird. Sie stockt, wie aus den Erhebungen ersichtlich ist, an ihrer Verbreitungsgrenze auf den besten Böden und hier kann eine geringe Verschlechterung des Bodens genügen, um sie am Gedeihen völlig zu hindern. An mehreren Stellen ihrer Verbreitungsgrenze ist beobachtet worden, daß neben schönen vollholzigen Tannen ein kränkelnder, dünnschaftiger Nachwuchs steht. Da sich das Klima nicht verändert hat, kann der Grund hiezu nur in der Änderung der Bodenbeschaffenheit liegen. Ob es sich hier um Auswaschung des Kalks handelt oder eines anderen mineralischen Bestandteiles des Bodens, kann von vornherein nicht festgestellt werden, ist aber sehr wahrscheinlich.

Die Hauptursache für das Zurückgehen der Tanne (und dies ist die Ansicht der größten Mehrzahl der Forstleute) ist wohl die Kahlschlagwirtschaft, sowie ihre Folgeerscheinungen und der Wildverbiß. Seit dem Jahre 1788 wurde allgemein die Forstkultur mit Fichte eingeführt. Die Kahlschlagwirtschaft wurde mit ausschließlicher Berücksichtigung der Fichte betrieben, nachgewiesenermaßen die Tanne vielfach rücksichtslos ausgerottet und in die künstlichen Verjüngungen während des größten Teils des 19. Jahrhunderts nicht mehr eingebracht. Daß der Wildverbiß durch Rehe gerade an ihrer Verbreitungsgrenze der Tanne sehr schädlich ist, steht auch unzweifelhaft fest. Es sind ja Fälle bekannt, daß in kleineren leicht zu überblickenden Revieren der Tannenaufschlag eines Samenjahres durch Rehe gänzlich vernichtet wurde, nicht so sehr, weil er veräst, sondern mutwillig ausgerissen wurde und liegen blieb. Die Versuche von Forstrat Abele im Bayrischen Wald ergaben einen Schaden durch Wildverbiß von durchschnittlich 20%.

Der ganze Verlauf der Tannengrenze in Südbayern beweist also, daß diese Holzart einerseits wegen ungünstiger Bodenbedingungen nicht weiter vordringen konnte, andererseits infolge der Kahlschlagwirtschaft mit fast ausschließlichem Hinblick auf die Kultivierung der Fichte, des Wildverbisses und wohl auch infolge der Änderung der Bodenverfassung zurückgegangen ist. Diese Gründe sind bestimmend für die Verbreitung der Tanne bis zur Donau bei Hienheim. Hier setzt der Einfluß des Menschen auf ihre Verbreitung schon viel früher ein, zur Zeit der Römer und in vorrömischer Zeit, wie wir nach den entsprechenden Funden und nach dem Verlauf des Limes konstatieren können. Die Gründe zu dieser Annahme, die (nach Hoops) von Eduard Paulus als ersten stammt, wurden von Gradmann in seiner Arbeit über „Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb," „Der obergermanisch-rätische Limes und das fränkische

Nadelholzgebiet“ und „Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung“ genau besprochen und schon im allgemeinen Teil erörtert. Nach der geologischen Karte von Deutschland läßt sich auch weder ein geologischer, noch ein klimatischer Grund vorbringen, der das Ausbleiben der Tanne südwestlich der Linie des Limes bis zur Donau plausibel machen könnte. Der Donauniederung entlang zieht sich, vom Lech kommend, die Tannengrenze bis Hienheim; hier überspringt sie die Donau und geht in nordwestlicher Richtung über Donbach, Kipfenberg, Weißenburg am Sand nach Gunzenhausen und von hier in westlicher Richtung bis zur württembergischen Grenze; in der Nähe von Rothenburg o. T. tritt sie wieder in Bayern ein, umgeht das Gebiet von Ansbach und streicht in ziemlich gerader Linie gegen Bamberg, von wo aus sie noch ein wenig nach Westen ausbiegend das Forstamt Vorbach einschließt und die bayerische Grenze erreicht.

Was den Verlauf des Limes anlangt, so ist, wie schon oben erwähnt, der Umstand merkwürdig, daß bei seinem Verlauf in Württemberg und in Bayern bis Gunzenhausen der Grenzzug ganz genau mit der Nadelholzgrenze (hier Tannengrenze) übereinstimmt, während von da ab bis zur Donau die Übereinstimmung der beiden Linien nicht mehr so auffällig hervortritt. Bei Gunzenhausen geht die Verbreitungsgrenze der Fichte in ungefähr nordsüdlicher Richtung durch, und es liegt die Annahme nahe, daß früher, d. h. zur Zeit der Entstehung des Limes, auch die Fichtengrenze ungefähr die Linie eingenommen habe, die der Verlauf des Limes innehält und in die heute die Tannengrenze nachgerückt ist. Meines Erachtens ist nämlich nach den Forstakten (soweit sie weit genug zurückreichen) die Tannengrenze in früherer Zeit nicht soweit vorgeschoben gewesen wie heute. Auf der Linie Gunzenhausen-Kipfenberg wird Tanne dort nicht erwähnt, wo sie heute vorkommt und es ist sehr möglich, daß sie (zur Zeit des Limes-Baues weiter zurückliegend) diese Linie erst in jüngerer Zeit erreicht hat, während die Fichte seit der Römerzeit sich von eben dieser Linie aus bis in ihre heutige Stellung vorgeschoben hat.

Für den weiteren Verlauf der Tannengrenze von Rothenburg-Ansbach durch ganz Mittelfranken sind die Ergebnisse der Archivalien von verhältnismäßig geringer Bedeutung. Hier wurden schon in sehr früher Zeit Nadelholzsaaten ausgeführt. Im Anschluß an die erste bekannte Nadelholzsaat im Nürnberger Reichswald aus dem Jahre 1368, der schon sehr zahlreiche Forstverordnungen mit allgemeinen Schonungsmaßregeln aus den Jahren 1309, 1310, 1319, 1332, 1340, 1347, 1352, 1355, 1358 und 1360 vorausgingen, sowie der Wiederaufforstungs-Verordnung für den Hagenauer Forst und die Franken-

weide aus dem Jahre 1304, treten verschiedene Verordnungen für Nadelholzsaaten im Bistum Eichstätt und für Brandenburg auf und wurden auch eifrig befolgt. Dadurch, daß die allgemeinen „Bereitungen", „Holzbeschriebe", „Waldbegehungen" etc. aus verhältnismäßig später Zeit datieren, und außerdem die Archivalien viel mehr in städtischen Archiven verteilt und daher viel weniger konzentriert sind wie in Südbayern, treten zeitlich und räumlich Lücken ein, die den allgemeinen Überblick sehr erschweren und stellenweise unmöglich machen. Im Jahre 1531 befiehlt eine Brandenburgische Waldverordnung die Einbringung von Nadelhölzern. Dieser folgen im Jahre 1577 eine gleichlautende Verordnung für Neuburg, im Jahre 1592 eine ebenfalls gleichlautende für Eichstätt. Dem gegenüber fanden sich nur wenige Waldbeschreibungen aus der Zeit vor den Forstverordnungen; meistens treten jene erst im 17. Jahrhundert oder gar im 18. Jahrhundert zahlreicher auf. Soviel aus den Forstakten zu ersehen ist, hat sich die Linie der Tannengrenze von Rothenburg-Ansbach bis in die Höhe von Nürnberg wohl nicht verschoben, während weiter nördlich für die Gebiete in den heutigen Forstämtern Kosbach, Forchheim und Peulendorf eine Verschiebung der Tannengrenze gegen Westen durch künstliche Einbringung anzunehmen ist. Falls nämlich die Tanne in diesen Forstämtern ursprünglich wäre, wäre es unbegreiflich, warum sie nicht die ihr verhältnismäßig besser zusagenden Höhen des Steigerwaldes besetzt hätte. Auf dieser ganzen Linie stockt die Tanne auf Keuper-Boden und hier ist der Grund, warum sie nicht weiter gegen Osten vordringen kann, ausschließlich der, daß die Buche in ihrem vollsten klimatischen Optimum sich befindet. Sie wuchert hier so üppig wie Unkraut, hindert und erdrückt jedes natürliche Eindringen einer anderen Holzart.

Aus den Erhebungen über die Tanne in Bayern ersehen wir folgendes:

Ihre Verbreitung in Bayern schwankt zwischen 370—1600 m. Das Mittel liegt ungefähr bei 700 m. Hier verschmäht sie keine Exposition, keinen Neigungswinkel und ist nicht so anspruchsvoll an Bodengüte, Tiefgründigkeit und Frische. Dies wird sie erst an ihrer Verbreitungsgrenze. Sie bleibt auch hier ziemlich schattenertragend, bevorzugt, soweit es zu übersehen ist, keine Gesteinsart, wie z. B. die Buche die Kalkböden bevorzugt. Sie gedeiht nur besser auf tiefgründigen, lehmreichen Sand- oder Kiesböden, bevorzugt Nord- und Osthänge, sofern sie nicht allzu steil sind und gedeiht im Hochgebirge am besten auf den sogenannten Böden, das sind ebene, lehmhaltige, tiefgründige Stellen auf sonst steil abfallenden Hängen. Daß sie sich am besten natürlich verjüngt in verhältnismäßig geringen Zeiträumen, die wieder von der Bodenart abhängen

und der künstlichen Einbringung, besonders bei Kahlschlagwirtschaft, weit größeren Widerstand entgegensetzt, als andere Holzarten, ist allgemein bekannt und bedarf keiner näheren Erörterung.

Erhebungen über die Verbreitung der Tanne in Bayern.

Forstamt Memmingen (Oberschönegg), ca. 600 m. Tanne kommt im westlichen Teil des Forstamtes in Distr. IV Klosterbeurerwald, V Eggerwald, VI Glaser- und VII Herrengehäu, vor. Der Boden ist an den betreffenden Standorten lehmig mit etwas Kies gemischt auf Lehmunterlage, ist frisch, tiefgründig und locker, die Lage mittelmäßig hoch.

Forstamt Grönenbach, 680—740 m. Auf Diluvialboden in den Distr. I, II 1, XI in verschiedenen Expositionen von 5%—20% auf kiesigem Lehmboden, Wuchs vorzüglich.

Forstamt Kaufbeuren, 700—800 m. In den Staatswalddistr. Staffelwald bei Irsee Abt. 3—10, Eichwald bei Kemnath Abt. 2, Wenglingerwald bei Ruderatshofen Abt. 1 u. 2 (alte Staatswaldungen), Hornerin bei Bießenhofen Abt. 2, 3, 5—8, Holzerwald bei Ronsberg, ausmärkischer Teil, Steinerwald ebd., Riedholz ebd., Gemeindewaldung Ebersbach, Pfarrpfründewald ebd., Stadtwaldung Kaufbeuren, Distr. Riederlohe, Märzenbach, Pfarrwaldung Ottobeuren etc. Boden ähnlich wie vor.

Forstamt Betzigau, obere Grenze, bis 900 m. Tanne bevorzugt die Ost- und Nordhänge. Auf steilen Hängen selten; der Boden ist sandiger Lehmboden ohne besondere Frische und Tiefgründigkeit; Moränenboden.

Forstamt Kempten, bis 1100 m. Auf Nordhang (30% Neigung). Grundgestein ist Nagelfluh, Auflagerung schwerer tiefgründiger, frischer Lehmboden mit Letteneinlagerung.

Forstamt Sulzschneid, obere Grenze, bis 1500 m. Hier vielfach im Pfrontener Gebiet. Sie stockt auf frischem, ziemlich tiefgründigem Lehmboden sowie auf tonigem Sand- und Mergelboden; abwechselnd mit letzteren treten in dieser Höhenlage unterlagernde Felsen in einzelnen Platten zutage, was Seichtgründigkeit zur Folge hat und Trockenheit bedingt; auf solchen Stellen gedeiht die Tanne nicht. — Ihr Erscheinen ist auf der Nordseite bezw. Ostseite zahlreicher als im Süden und Westen, und zwar nur in Mischung mit Fichte und Rotbuche. Drei verschiedene und zwar Formationen-Flysch, Lias, Keuperdolomit.

Forstamt Burgberg, über 1600 m. In dieser Höhe nur mehr krüppelhaft; sie stockt auf allen Böden, sofern sie nur frisch und tiefgründig sind; bevorzugt Nordseiten, kommt auf steilsten Hängen

auch vor. Reine Bestände sind eine Seltenheit; natürliche Besamung gering infolge von Rohhumusschichten.

Fortamt Hohenschwangau, ca. 1500 m. Auf nur mäßig steilen Hängen (bis 25%) Boden frisch, tiefgründig. Tanne bevorzugt Nord- und Osthänge und wählt in den höheren Lagen sogen. Böden (ebene, lehmreiche, tiefgründige Stellen) und Mulden.

Forstamt Mindelheim, ca. 640—700 m. Tanne einzeln oder gruppenweise – rein nicht — in dem Distr. XIII Entenhauserwald (hier am häufigsten), ziemlich zahlreich in Distr. XV (westlicher Hochfürst) Abt. 2 u. 3 und im Distr. XVII Plattenberg, einzeln im Distr. VII Kapitelwald (Abt. 7 u. 8) und Distr. XX Gallenwald, auf tiefgründigem, frischem, gutem bis sehr gutem Boden, sandigem Lehm (Diluvium). Die am meisten nach Norden vorgeschobenen, stocken einzeln, meist eben oder nach Westen geneigt auf frischen lehmigen Böden. Für die Begrenzung des Vorkommens der Tanne dürfte die Luftfeuchtigkeit eine Rolle spielen, dann die Art der Verjüngung. Die Tanne kommt fast nur in den Staatswaldungen vor, wohl wegen der höheren Umtriebszeit.

Forstamt Tussenhausen, 570—620 m. Die Tanne kommt hier auf Diluvialablagerungen und zwar teils auf lockerem lehmigen Kiesboden, teils auf Nagelfluhe vor.

Forstamt Landsberg, 660—680 m. Tanne kommt nur in einzelnen Parzellen südlich und südöstlich von Landsberg vor, und zwar im Distr. IV Schwichtinger Wald, Abt. 1a u. 2a, Distr. V Dachauerberg (2 km östlich von Schwifting, südlich der Distriktsstrasse Landsberg-Utting), Distr. VI Tannwald, Abt. 2a—2d, 3b und 3d und 5b (östlich der Distriktsstrasse Landsberg-Rott), Distr. VII Oberbuch, Abt. 4b, 4e, 5b, 5e (südlich der Straße Landsberg-Stadl-Vildershofen), Distr. VIII Frauenwieswald. Sie gedeiht sehr gut auf eratischem Diluvium (sehr guter Boden, sandiger Lehm mit Schotter vermischt). Sie war teils einzeln, teils gruppenweise (teils ist sie es noch) in Mischung mit Fichtenbeständen und Buche vertreten. Lediglich die auf Fichten-Buchen gerichtete Wirtschaft hat sie verdrängt.

Forstamt Dießen, 615—720 m. Tannen meist auf Ebenen oder mäßig geneigtem Standorte; in letzterem Fall auf sämtlichen Expositionen; sie stockt auf Moränenboden und zwar auf lehmigem Kies oder Nagelfluhe. Boden ist im allgemeinen flachgründig mit Lettenunterlage. Auf eben diesem Boden kommt der Tanne infolge ihrer Sturmfestigkeit große wirtschaftliche Bedeutung zu. Sie kommt in stammweiser Mischung nur ganz ausnahmsweise in Gruppen mit anderen Holzarten vor, jedoch nie in Horsten oder reinen Beständen. Am reichlichsten vertreten ist die Tanne in einem Alter von ca. 120 Jahren und darüber. Mäßig in den jüngeren Beständen und fast gar

nicht in den Mittelhölzern, was ohne Zweifel von der früher üblichen schlagweisen Wirtschaftsführung abzuleiten ist. Die Alttannen sind lediglich Überhölzer, die bei einer durch den Wind äußerst gefährdeten Fichtenumgebung infolge ihrer Standfestigkeit erhalten bleiben. Infolge der Neigung des Bodens zur Vernässung und Moosbildung sind die natürlichen Bedingungen für das Vorkommen der Tanne nicht sehr günstig. Durch die in letzter Zeit aus obigem Grunde ausgeführten erfolgreichen Stockachselsaaten dürfte die Tanne, die für die hiesigen Bodenverhältnisse von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist, an Boden mindestens nicht verlieren. Die am meisten vorgeschobenen Tannen stocken auf den besten Bodenstellen.

Forstamt Seeshaupt, ca. 615—720 m. Tanne fast in allen älteren Beständen in Einzelmischung beigemengt. Meist nur auf sogenannten Hartböden, d. h. auf den Verwitterungsprodukten miocäner Tertiärbildungen (nur stellenweise vorhanden und auf den mit Sand und lößartigem Lehm durchsetzten Gletscherablagerungen des Diluviums) überwiegend. Trotzdem sich überall natürliche Besamung findet, kann die Tanne wegen des starken Rehstandes nicht gedeihen. Sie wird alljährlich total verbissen und es muß deshalb von einem Rückgange der Tanne im hiesigen Gebiete gesprochen werden. In den Terraineintiefungen der glazialen Zone der Moränenlandschaft, auf den sogen. Weichböden, d. i. an moorigen bis anmoorigen Bodenstellen mit vielfach wasserundurchlässigen Schichten kommt die Tanne nicht vor.

Forstamt Garmisch, bis ca. 1500 m. Der Boden besteht meist aus Wettersteinkalk mit seinen Verwitterungsprodukten, ferner Muschel-Keuper, oberer Keuper Kalk (Dachsteinkalk) und obere, mittlere und untere Liasschichten und Partnachschiefer, lehmiger Schotter. Die höchsten Standorte sind meist Mulden, tiefgründiger sandiger Lehm. Es ist nur wenig Tannennachwuchs vorhanden, was wohl mit dem Verbeissen durch Weidevieh und Wild zusammenhängt.

Forstamt Partenkirchen, bis 1550 m. Tanne allerdings an diesem Standorte kurzschaftig. Sie stockt teils auf Keuper Dolomit, teils auf unterem Keuper Kalk (besserer Boden als erster), meistens auf kleinen sogen. Böden (eben Plätzen mit oft sehr geneigtem Terrain). Der Untergrund ist dort meist lehmig und sandig, ziemlich tiefgründig und frisch.

Forstamt Krün, bis 1500 m. Tanne stockt hier auf schotterigem, frischen tiefgründigen Boden.

Forstamt Walchensee, bis 1520 m. Tanne auf mäßig geneigten Osthängen, in frischem lehmigen ziemlich tiefgründigen Boden. Unterlage bildet Hauptdolomit.

Forstamt Benediktbeuren, obere Grenze, 1300 m. Der Boden ist frisch, doch im allgemeinen wenig tiefgründig: er ist teils Flyschboden, teils Verwitterungsprodukt von Dolomit. In dieser Höhenlage kommt die Tanne in allen Expositionen und Hängen vor.

Forstamt Wolfratshausen, 600—660 m. Tanne kommt hier nur auf den lehmhaltigen Höhenzügen der Moränen vor, in den Tälern der Isar und Loisach selbst nicht. Auf Ebenen, Flächen, sowie Ost- und West-Expositionen. Sie scheint lehmhaltigen Boden mit Kiesunterlage oder solcher Beimengung zu bevorzugen; findet sich im Moränengebiete und Tertiärgebiet. Sie kommt fast nur in Privatwaldungen noch vor und ist, wo sie in Jungholz vertreten ist, total verbissen. Gegen Norden zu tritt sie nur mehr sporadisch auf. Ihr nördlichster Punkt im Forstamt ist im Distr. II Abt. 5 bei Kloster Schäftlarn. Hier nur in wenigen Exemplaren. Die Tanne verliert hier immer mehr an Boden, da die Privaten ihre Waldungen in großen Kahlschlägen auf einmal nutzen, und die Tanne durch Rehe fast ganz vernichtet wird.

Forstamt Höhenkirchen, untere Grenze, ca. 600 m. In Distr. VI 9a des Egmatinger Forstes, wo oberhalb eines ganz kurzen steileren Hanges das Hügelland sich sanft gegen Westen neigt, finden sich in einem ca. 100jährigen Bestand von Fichte und Föhre ca. 20 Tannen gleichen Alters; im Pfarrwald Ayinger Holz von Egmating steht eine Gruppe von ebenfalls ca. 20 Tannen von etwa 3 m Höhe, die offenbar von einer 1889 genutzten ca. 100jährigen Tanne abstammen: in IV 13 des Höhenkirchener Forstes (90jähriger Bestand von Fichte und Föhre an der Distriktsstraße Höhenkirchen-Egmating) ist eine einzelne Tanne mit guter Bekronung, aber in Höhe wesentlich zurückgeblieben. — Östlich der Linie Aying-Egmating-Pframmern ist hügelige Moränenlandschaft, westlich dieser Linie die oberbayerische Hochebene. Auf letzterer werden dem Auf- und Fortkommen der Tanne der seichte leicht verkrustende lehmige Sandboden und die regelmäßig auftretenden Spätfröste hinderlich sein. Der Boden der hügeligen Landschaft mit in der Tiefe sich fortsetzenden lehmigen Bestandteilen nimmt rasch an Dichte zu. Zahlreiche Einsenkungen der Plateaus und Hügelgruppen haben nur geringen oder keinen Wasserablauf und schließen so Möser ein; der Untergrund führt stellenweise ganz undurchlässige Schichten, wie z. B. das Plateau Kaltenbrunner Schlag südlich von Egmating; daß die Gestaltung der hügeligen Landschaft und der Untergrund wahrscheinlich den Mangel an Tannen verursachen, dafür dürfte der Umstand sprechen, daß östlich und südlich von Glonn auf der Leite von Zinneberg nördlich bis Moosach, südlich von Glonn an der Leite östlich des Kupferbachs reichliche Tannenbestockung besteht, während von Glonn gegen

Lindach, Münster, Reisenthal die Tanne nur sehr vereinzelt, weiter südöstlich gegen Heimatshofen fast gar nicht anzutreffen ist.

Forstamt Wasserburg (Rott a. Inn), durchschnittlich 500 m. Tanne in Distr. III Hochstädter Forst und zwar in den Abteilungen Bräuschlag, Glitzlrot, Oberschwarzlage, Hochbalm und Kugelstadt. Auf lehmigem frischen Moränenschotter.

Forstamt Isen, durchschnittl. 550 m. Im Spezialbezirk kommt die Tanne auf schwerem Tonboden häufig vor. Von Osten gegen Westen vorschreitend, tritt sie immer mehr vereinzelt auf und fehlt im Assessorbezirk ganz.

Forstamt Freising, untere Grenze, 400—500 m. Tanne fast in allen haubaren Beständen; auf lehmigem Diluvialboden, im Bereich der Möser und im anschließenden Alluvialgebiet tritt sie nicht auf.

Forstamt Eurasburg, 535 m. Tanne nur vereinzelt, in Distr. III Landmannsdorfer Forst nördlich von Eurasburg, IX Hohenzeller Forst nordöstlich von Eurasburg, XI und XII oberer und unterer Deidinger Forst nordwestlich von Eurasburg. Natürliche Verjüngung infolge des überaus starken Überhandnehmens von Carex ausgeschlossen.

Forstamt Thierhaupten, 470—525 m. In verschiedenen Expositionen stellenweise bis zu 30% Neigungswinkel — auf Diluvium, stellenweise auf jüngerem Tertiär. Boden größtenteils sandiger Lehm mit Kies, teilweise auch Lehm-Sand. Tanne kommt nur im südöstlichen Teil des Amtsbezirks hauptsächlich im Staatswald Distrikt Ebenrieder Forst und Aspach vor. Sonst nur in einzelnen Exemplaren.

Forstamt Schrobenhausen, durchschnittl. 500 m. Auf Diluvium, lehmiger Sand mit Kies. In verschiedenen Expositionen bis zu 25% Neigung; im Süden des Forstamtes.

Forstamt Geisenfeld, untere Grenze, 460—480 m. In Distr. XII 1—7, auf sandigem Lehm, Diluvialboden.

Forstamt Ilmmünster (siehe Geisenfeld).

Forstamt Münchsmünster, 380—420 m. Im Dürrenbucher Forst einzelne junge Tannenexemplare, auf frischem lehmigen Sandboden in nördlich bis nordwestlicher Exposition. Auf ähnlichem Boden finden sich ältere Tannen vereinzelt nur in Privatwaldungen im östlichen Teil des Amtsbezirkes auf den begleitenden Höhenzügen des „Große Laaber-Tales".

Forstamt Stammham, 460—520 m. In Distr. I, Abt. I „Rotes Kreuz", 120jährige einzelne wenige Tannen zwischen Fichten, Osthang. Boden tiefgründig und frisch. Abt. 2 „Taubenberg" 130jährig. Lage und Boden wie vor. Distr. III „Wintertal", Abt. 14, tiefes Tal, 76jährig, Einzelmischung auf ca. 1 ha zwischen Fichten. Lage fast eben, Boden wie vor. Abt. 15 „Hanswastlwiese" 104jährig, einzelne und horstweise mit Fichten gemischt, auf ca. 0,3 ha. Sanfter

Nordhang, Boden wie vor. Distr. IV Brand, Abt. 4 „Ochsenwiese", 116jährig. Fichten mit wenig Tannen. Osthang, sehr tiefgründig und frisch. Distr. IX Oelbuckig, Abt. 13, Straßburg 115jährig, sehr sanfter Südhang, 1,05 ha Tannenhorst. Boden tiefgründig und frisch. Das Vorkommen der Tanne beschränkt sich fast nur auf die haubaren Altersklassen, während sie in den angehend haubaren, dann in der Mittel- und Jungholzklasse ganz fehlt.

Forstamt Hofstetten, 450—500 m. Abt. Ib Kohlschlag, 12 ältere Tannen. Abt. IV 1b Edinger Schlag und 4b Zeller Schlag überall in nordöstlicher oder östlicher Exposition. Auf Verwitterungsprodukt von Dolomit: lehmiger frischer Boden und Plattenkalk.

Forstamt Kinding, 400—500 m. In Distr. I 4a, b, Stutzbuch, im südlichen Teil und im gleichen Distr. b, c, Ziegelschlag, im nördlichen Teil in Mischung mit Fichte und Buche. Boden Muschelkalk mit diluvialen Einsprengungen. Tannenstandorte, meist frischer lehmiger Sandboden.

Forstamt Beilngries, durchschnittl. 490 m. Distr. XIII 1. Auf weißem Jura, in nördlicher Exposition bis zu 20° Neigungswinkel.

Forstamt Heideck, 420—600 m. In Distr. V 5 und 6, IX 16; auf Keuper (Buntsandstein) bei nördlicher Exposition und 15° Neigungswinkel. Auf Jura (Eisensandstein) nördliche Exposition 25°. Sowohl im Spezialbezirk (Keuper-Letten) als auch im Assessorbezirk (Jura) ursprünglich. Auf tonigen frischen Böden und auf frischem tonigen Liasmergel zeigt die Tanne gutes Gedeihen, verschwindet aber dort, wo der eigentliche Jurakalk beginnt.

Forstamt Gunzenhausen, 400—480 m. Tanne auf Keuper-Sandstein in den Distr. VIII 2, X 1, XVI 1, VII 2 (Assessorbezirk Absberg), dann im Försterbezirk XXII 3 und 9, auf frischem lehmigen Keuper-Boden.

Forstamt Triesdorf, ca. 470—530 m. Tanne in Distr. VI Mönchsberg, auf 80 ha, in Distr. IX „Saugraben", auf 100 ha, nicht rein, sondern in Untermischung mit Fichte und Föhre. Sie fehlt auf Westseite und steht auf nördlichen, östlichen und südlichen Hängen. Der Boden ist frischer Keuper-Sand mit starker Lehmbeimengung, mäßig feucht. Tanne zieht geneigte Hänge ebenen Flächen vor.

Forstamt Feuchtwangen, 460—500 m. Vorkommen teils vereinzelt, teils in kleinen Gruppen, auf meist lehmigem Boden (Keuper-Formation), Assessorbezirk Aurach. Sehr vereinzelt bei gleicher Höhenlage im Komplex Burk, auf lehmigem Sandboden, ebenfalls Keuper-Formation, an der Grenze der Keuper-Formation und Schwarzen Jura in einem kleinen Distrikt (Wachsenberg) auf sandigem Tonboden, bei ca. 500 m Höhe in etwas stärkerer Mischung.

Forstamt Dinkelsbühl, 457—504 m. Tanne auf Keuper, besonders auf dem sogenannten weißen Mehlboden. In Distr. VII, IX, Abt. 1 (485 m), Abt. 4 (483 m), Abt. 5—7 (488 m), Abt. 12—13 (482 m), Distr. X, Abt. 1 und 2 (498 m), Distr. XI, Abt. 2 und 3 (504 m), Distr. XVII (493 m), Distr. XVIII (493 m), Distr. XIX, Abt. 4 und 5 (496 m).

Forstamt Dombühl, durchschnittl. 515 m. Auf Keuper-Sandstein, Blasen- (Platten) und Semionaten-Sandstein des mittleren bunten Keuper: Boden sandiger Lehm und lehmiger Sand, in Baumform ziemlich selten, dagegen gruppenweise als natürlicher Anflug in Windbruchwinkel.

Ältere Bestände.

Forstamt Rothenburg o. T., ca. 495 m. Nur einige wenige alte Exemplare auf frischem Lehmboden, in 2 Abteilungen des Forstamtes; künstlich?

Forstamt Colmberg. Auf Keuper-Sandstein, nur einzelne Tannen; wohl von jeher künstlich eingebracht.

Forstamt Heilsbronn, 400—470 m. In Distr. V—VII. Auf Keuper-Sandstein, ebener leicht geneigter frischer lehmhaltiger Boden. Vorkommen nur auf kleineren Flächen, teils rein, teils in Mischung mit Fichte und Föhre; wo die Tanne rein auftritt, meist künstlich angebaut.

Forstamt Cadolzburg, 370—420 m. Auf Keuper-Sandstein. In einigen Distrikten vereinzelt, in Mischung mit Fichte und Föhre.

Forstamt Kosbach, 290—330 m. In Distr. VII 3c, d, und XI 2, 3, sowie im Großseebach-Reinertsdorfer Korporationswald, II Frauenreuth, IV Weidenheg, auf blauem Keuper und zwar auf frischem, lehmigen Sandboden in verschiedenen Expositionen bis zu 20% Neigungswinkel.

Forstamt Forchheim, 290—300 m. In Distr. III und VIII 2 Weilerstadt, teils auf Keuper, teils Kalk, und zwar auf frischem, lehmreichen Boden.

Forstamt Peulendorf, 340—520 m. In Distrikt Burghof, Winterleite, auf Lias-Kalk, immer auf frischen lehmigen Böden.

Forstamt Langheim, 250—570 m. Im Stiftungswald Rothmannsthal und im Gemeindewald Grundfeld auf Kalkboden mit Lehmbeimengung — Dolomit — und auf lehmigem mittleren Dogger in ebenen Lagen.

Forstamt Vorbach, 350 m. Auf Keuper, Keupersandstein, in sämtlichen Expositionen, sowohl im Staatswald als auch in Gemeindewaldungen kommt die Tanne vor. (Ob ursprünglich, ist sehr die Frage, in Hinblick auf die großen, in sehr frühe Zeit zurückgehenden Aufforstungen in Mittelfranken, Unterfranken, wie bei Nürnberg und im Frankenwald.)

Nachtrag.

Es folgen hier noch einige ergänzende Daten über die Verbreitung der Tanne in den bayrischen Hochgebigsforsten.

Forstamt Mittenwald, bis 1600 m. In Distr. I 1, II, IV 6, V, VI etc. auf Muschelkalk und zwar meist auf Dolomit, wenig auf Lettenkeuper in verschiedenen Expositionen, mit Ausnahme ausgesprochener Südexpositionen auch in Steilhängen von 45%, ja sogar 55% bei 1600 m natürlich nur mehr von krüppelhaftem Wuchse.

Forstamt Fall, bis 1450 m. Schattseitige Expositionen, frische meist anlehmige, tiefgründige Böden, Lagen mit geringem Neigungswinkel werden von der Tanne bevorzugt; manchmal trifft man sie aber auch auf sonnseitigen, stark geneigten Hängen auf Schotterboden (Quartärgebilde). Als Grundgestein überwiegt jedoch weitaus der Hauptdolomit des Keupers, der an den Berghängen im allgemeinen seichte magere, auf den flacheren, ebenen Lagen dagegen tiefgründige, lehmige und humose Böden liefert. Sehr häufig wird hier, im höheren Alter fast immer, Tanne von *Agaricus melleus* befallen und getötet. Verjüngungsfähigkeit der Tanne sehr gering.

Forstamt Kreuth, bis 1550 m. In dieser Höhe nicht mehr vollholzig, gedeiht auf den frischeren Nord- und Osthängen üppiger, zeigt hier bessere Baumform, ebenso auf den lehmigen, fetten tiefgründigen Verwitterungsböden des Muschelkalks und Lias (nur 12% des Waldbodens), während sie auf Hauptdolomit (88%) — besonders auf den trockenen, flachgründigen Hochlagen — früher ihre normale Baumform verliert. Auf Standorten bis zu 70—80% Neigungswinkel. Sie zeigt zahlreicheres Auftreten in alten und ältesten Beständen (bis 200jährig), tritt in jüngeren Beständen mehr zurück, fehlt fast ganz in den Verjüngungen, als Folge von Kahlschlag und Viehweide.

Forstamt Schliersee, bis 1400 m. Auf Dolomit, sowohl auf flachgründigem wie tiefgründigem Boden, ist aber in dieser Höhe schon kurzschaftig.

Forstamt Fischbachau, bis 1500 m. Kommt auf dem schotterigen Verwitterungsboden des Hauptdolomits des Keupers vor.

Forstamt Oberaudorf, bis 1420 m. Der Boden besteht aus Verwitterungsprodukten des Dolomits, ist ziemlich tiefgründig, frisch, mit Lehm vermischt; auf der Höhe steinig. Die Bodendecke besteht aus wenig Laub, Moos, dann Gras und Unkraut. An ihrem höchsten Standort befindet sie sich in Mischung mit Fichte, wenig Laubholz an einem mäßig steil abfallendem Südosthang, mit Gräben durchzogen; die Waldung ist von Almen umgrenzt.

Forstamt Rosenheim, bis 1200 m. Höchste Elevation in den Privatwaldungen an der Hochries. Dort stockt die Tanne auf Keuper, Boden zwischen allen Güten wechselnd, Nordexposition. Außerdem

im ganzen Forstamt zwischen 420—600 m einzeln und gruppenweise in Mischung mit Fichte, Föhre, Buche auf Moränenschotter und Lehm: auch in kleineren reinen Beständen, z. B. am Simsee.

Forstamt Reit im Winkel, bis 1300 m. Auf Hauptdolomit des Keupers, doch tritt auch unterer Keuperkalk, Jura- oder Liasschichten, sowie oberer Keuperkalk und oberer Muschelkeuper auf. Die Tanne kommt auf allen diesen Bodenarten vor, bevorzugt Nord- und Osthänge und die frischen, tiefgründigen Bodenpartien. Neigungswinkel hat keinen Einfluß auf ihr Vorkommen.

Forstamt Ruhpolding, bis 1300 m. Auf lehmigen Böden des Keuperkalks gedeiht Tanne bis zu obengenannter Höhe. Auch auf Flysch — hier bis zu 1228 m — auf gutem, lehmigen Boden noch in wüchsigen Exemplaren. Neigungswinkel ohne Einfluß.

Forstamt Reichenhall (St. Zeno), bis 1600 m. Auf Verwitterungsprodukt des Dachsteinkalks und der Kreideschichten, in Südwest-, West- und Nordostexpositionen, steil bis sehr steil; auf frischem, teils sandigem, teils stark tonhaltigem Boden, Lehmboden. Meist flachgründig, nur in den Mulden und Einsenkungen tiefgründig.

Forstamt Berchtesgaden, bis 1500 m. Am „Resteck“: 1400 m, Boden lehmig, frisch. „Scharitzkehl“: 1300 m, Boden trocken, sonnig. „Priesberg“: 1300 m, Boden frisch, tiefgründig. „Seeaukopf“: 1500 m, Boden frisch, lehmig — Lias —. „Röth“: 1500 m, Boden frisch, lehmig — Lias —. „Burgstall“: 1500 m, Boden lehmig, sonnig.

Forstamt Ramsau, bis 1500 m (als Baum). Fehlt an Süd- und Westhängen fast gänzlich, da ihr dort die nötige Bodenfrische mangelt, liebt aber entschieden „Böden“, wo sie in vollendeter Schaftform zu finden ist. In reinen Beständen nirgends zu finden, stockt gemischt mit Fichte und auch Buche, Lärche. Es ist außer Zweifel, daß früher Tanne viel zahlreicher vorhanden war, als heute; sie wird einerseits von Fichte zurückgedrängt, — Kahlschlagwirtschaft — andererseits beeinträchtigen sie der große Wildstand — kgl. Leibjagdgehege — und der Weidegang. Eine Vorverjüngung auf Tanne gegenüber der rascher wachsenden Fichte ist deshalb auch schwer durchzuführen, abgesehen davon, daß an den steilen Gehängen ein Fehmelschlagbetrieb kaum möglich ist. Ihr bestes Gedeihen findet die Tanne auf den Verwitterungsprodukten des Liaskalkes, weniger des Dachsteinkalks. Bodenfrische (Lehm) und Tiefgründigkeit sind ihr unerläßlich.

Forstamt Unkenthal (Österreich), bis 1500 m. Auf frischem Liasboden in Mischung mit Fichte — auch Lärche und Buche — im Verhältnis von 0—2%. Reine Bestände kommen nicht vor. Tanne bevorzugt hier West-, Nordost- und Sonnenseiten (d. h. wohl, sie ist

nicht wählerisch), und zeigt auch große Neigung zu natürlicher Verjüngung.

Forstamt St. Martin (Österreich), bis etwa 1500 m. Die höchsten Standorte finden sich an Ost- und Nordosthängen und zwar meist auf „Böden". Boden ist an diesen Stellen lehmig, hervorgegangen aus den Verwitterungsprodukten des Dachsteinkalks, welcher den Hauptdolomit überlagert.

Forstamt Leogang (Österreich), bis 1500 m. In Einzelmischung mit Fichte, Buche und Lärche. Waldbaulich ohne Bedeutung, da sich eine spezielle Wirtschaft hierauf — wenn auch im kleinen — nicht durchführen läßt. Kommt in jeder Exposition vor, bevorzugt jedoch kleine Mulden, Einbeugungen, Geländeabsätze u. dgl. Boden ist Urtonschiefer, lehmig, frisch, in unteren Lagen tiefgründig, in oberen flachgründig und steinig; neigt zu Versumpfung (wegen Lettenschichten), auch ist in Hochlagen der Rohhumus für die Verjüngung sehr störend.

Bayern, Tanne künstlich.

Forstamt Illertissen, 500 bis ca. 600 m. Tanne kommt hier nicht vor. Boden ist teils Alluvialboden, teils aus Tertiärformation hervorgegangen, ist dem Gedeihen der Tanne nicht günstig. Sie scheint unweit südlich von Illertissen früher ursprünglich gewesen zu sein, wurde jedoch wohl durch Kahlschlagwirtschaft und Wildverbiß verdrängt.

Forstamt Breitenthal, 520—570 m. Boden ähnlich wie vor; Tanne seit 1860 erst künstlich eingebracht.

Forstamt Hürben, 530—570 m. Boden wie vor. Keine Tanne.

Forstamt Oberschönefeld, 480—550 m. Boden wie vor. Keine Tanne.

Forstamt Konradshofen (Oberschönefeld). Die gleichen Verhältnisse wie vor. Tanne keine.

Forstamt Bergheim, ca. 500 m. Alluvialboden des Lechfeldes. Keine Tanne.

Forstamt Bruck, 500—560 m. Diluvialboden mit Moränenhügeln. Tanne künstlich, im Süden des Bezirkes einzelne alte Tannen, die seinerzeit durch Kultur enstanden sind und schöne Ausbildung zeigen. Der Nachwuchs ist kümmerlich.

Forstamt Starnberg, 530—680 m. Boden wie oben. Tanne künstlich.

Forstamt Sauerlach. Boden wie oben, eben oder schwach hügelig. Alte Exemplare keine vorhanden.

Forstamt Höhenkirchen. Boden wie oben, ca. 15 alte Tannen. Tannengrenze scheint durch den südlichsten Teil des Forstamtes zu gehen.

Forstamt Ebersberg. Bodenverhältnisse wie oben; neigt stellenweise zu Möserbildung. Tanne keine. Auch in alten Forstakten läßt sich keine Tanne nachweisen.

Forstamt Anzing. Bodenverhältnisse und Höhe ähnlich wie Ebersberg, nur einige kleine künstliche Pflanzungen.

Forstamt Forstenried, durchschnittl. 600 m. Seichtgründiger schotteriger Diluvialboden. Hier ist niemals Tanne gewesen.

Forstamt Perlach, 600 m. Boden und Forstverhältnisse die gleichen wie in Forstenried.

Forstamt Edenbergen, 470—530 m. Eben. Nord- und Nordostexpositionen mit einem Neigungsgrad von 10—15 %. Diluvialboden, 10—30jährige Jungwuchshorste in den Waldorten I 3a, b, c, XIII 5b, XXI, XVI 1a.

Forstamt Welden, 430—570 m. Diluvialboden und tertiärer Boden. Vereinzelte Exemplare kommen in den Staatswaldungen vor und sind wohl Reste früherer Saaten, da in den Privatwaldungen keine Tannen vorkommen.

Forstamt Zusmarshausen. Höhe und Bodenverhältnisse ähnlich wie oben. Keine Tanne.

Forstamt Günzburg, 500—550 m. Boden fast eben. Diluvialer kiesiger Tonboden und Jurakalk. Tanne erst in jüngster Zeit in reinen Horsten eingebracht, z. Zt. 20jährig.

Forstamt Donauwörth, 400—580 m. Alluvialboden der Donauniederung, diluvialer Kies und Tonboden, eingesprengter Jurakalk (Malm), an einzelnen Stellen Granit. Tanne künstlich.

Forstamt Unterhausen, 380—450 m. Boden wie oben. Ausgedehnte Donaumoose. Keine Tanne.

Forstamt Bittenbrunn, 380—450 m. Wie oben.

Forstamt Grünau. Wie oben.

Forstamt Mohnheim, 440—580 m. Diluvialboden, Jurakalk, einzelne Graniteinsprengungen. Keine Tanne.

Forstamt Eichstätt, ca. 400—500 m. Diluvialboden, Jurakalk. Tanne in künstlichen Horsten eingebracht.

Forstamt Schernfeld, 400—600 m. Boden wie oben. Keine Tanne.

Forstamt Pappenheim, 400—600 m. Jurakalk, Diluvialboden. Keine Tanne.

Forstamt Treuchtlingen, 400—600 m. Boden wie vor. Keine Tanne.

Forstamt Heidenheim, 500—550 m. Auf Jurakalk und Sandstein, mit sandiger Lehmüberlagerung, Nord- und Westexpositionen, 5 –10° Neigungswinkel. Tanne künstlich in den Waldorten X, XXI und XXIX.

Forstamt Auenheim, Assessorbezirk (Heidenheim), 550—600 m. Tanne künstlich in den Waldorten VII 4, IX 1. In nordwestlicher und südöstlicher Exposition, bei 5 und 15° Neigungswinkel.

Forstamt Kipfenberg, 400—500 m. Weißer Jura. Keine Tanne. (Wohl sehr nahe der Tannengrenze.)

Forstamt Schalkhausen (Ansbach), 440—480 m. Auf mehr oder weniger lehmigem Kalk oder Sandstein. Distr. VII Schönfeld, auf Ebenen und leicht geneigtem Boden, in den Abt. I- -VIII. Distr. VIII Roteberg, Distr. IX Bocksberg, auf Ebenen und leicht geneigtem Boden Tanne künstlich.

Forstamt Flachslanden. Höhe und Bodenverhältnisse ähnlich wie in Schalkhausen. Tanne nicht ursprünglich.

Forstamt Ipsheim, durchschnittlich 400 m. Boden lehmiger Keuper-Sandstein. Tanne nicht ursprünglich.

Forstamt Uffenheim, 300—450 m. Tanne nicht ursprünglich. Boden wie oben.

Forstamt Stalldorf, ca. 300 m. Keine Tanne. Boden wie vor.

Forstamt Markt-Bibart, 300—500 m. Boden wie vor. Keine Tanne.

Forstamt Marktsteft, 200—300 m. Boden lehmiger Keuper-Sandstein. Keine Tanne.

Forstamt Schlüsselfeld, 300 bis ca. 400 m. Boden wie oben Hier ist ausgesprochenes Buchenoptimum. Die Buche wuchert hier so üppig, daß sie jede andere Holzart unterdrückt. Tanne ursprünglich nicht vorhanden.

Forstamt Zentbechofen, durchschnittl. 300 m. Keuper-Sandstein. Die Tanne kommt auch hier nicht vor, doch scheint sie in den östlich angrenzenden Forstämtern heimisch zu sein.

Forstamt Würzburg (Guttenberger Wald), 350 m. Tanne kommt hier auf Muschelkalk im Distr. II 6a künstlich vor.

Forstamt Bamberg-West, 350 m. Tanne nur in einem kleinen Horst auf Keuper künstlich eingebracht.

Forstamt Breitengüßbach, durchschnittl. 350 m. Keuper-Sandstein, Lias, Dogger, Malm. Keine Tanne.

Forstamt Goßmannsdorf, durchschnittl. 400 m. Nur sehr wenige Tannenexemplare auf Keuper-Sandstein, wahrscheinlich künstlich.

Forstamt Eichelsdorf, 300—500 m. Keuper-Sandstein. Keine Tanne.

Forstamt Schweinfurt, 359—410 m. Der Boden ist Verwitterungsprodukt von Muschelsand und Keuper-Sandstein, in Distr. I 5 und im Distr. IX 2, kommt auf Ebenen und leicht südwestlich geneigtem Boden Tanne künstlich vor.

Forstamt Bundorf, durchschnittl. 400 m. Keuper-Sandstein. Keine Tanne.

Forstamt Kissingen, 320—500 m. Tanne kommt auf Buntsandstein in den Distr. I 11, III 1, IV 3 (Hassenbach) auf Ebenen oder leicht geneigtem Boden von verschiedener Exposition in kleinen Horsten als Vorbau künstlich vor.

Forstamt Bildhausen. Ähnliche Verhältnisse wie Kissingen. Keine Tanne.

Forstamt Möllrichstadt, 250—350 m. Auf Muschelkalk und Buntsandstein. Keine Tanne.

Forstamt Fladungen, 350 -720 m. Auf Buntsandstein, Muschelkalk und Basalt, auf leicht geneigten Standorten im „Heiligen Holz", Distr. II 1 und VIII.

Forstamt Oberbach; 500 -800 m. Auf Buntsandstein, Muschelkalk und Basalt. In Distr. XXV 1 und 7, XXVII 1 und 7, XXVIII und XXIX, XXXI und XXXII in allen Expositionen unter Neigungswinkel von 15 - 25°.

Forstamt Gefäll, 750—840 m. Auf Basalt und Muschelkalk in leicht geneigten Lagen in nur wenigen Exemplaren vorhanden.

Forstamt Bischbrunn, 450 m. Auf Buntsandstein in Distr. I 16b in leicht südlich geneigter Lage, künstlich.

Forstamt Rothenbuch, 400—450 m. Auf Ebenen oder leicht geneigtem Boden, Buntsandstein im Rothenbucher Pflanzgarten. Distr. II 13c und I 15b.

Forstamt Lohr. Keine Tanne.

Nachtrag.

Vorkommen zweifelhaft in Thierhaupten. Tanne kommt nur im Ebenrieder und Aspacher Forst fort, außerdem nur in wenigen Exemplaren vor.

Forstamt Neustadt a. A. Tanne kommt nur in verschwindend kleiner Zahl vor. Es ist nicht sicher, ob sie nicht künstlich eingebracht worden ist.

III. Verbreitung der Tanne in Württemberg.

Jagstkreis.

Der Nadelwaldbezirk des Jagstkreises nimmt der Hauptsache nach die Keuper- und Liashöhen des Ellwanger, Limpurger und

Welzheimer Waldes, nebst dem östlichen Teil des Schurwaldes ein, erstreckt sich aber einerseits gegen Norden auch auf die Ebene des Muschelkalks im Tauber-, Jagst- und Kochergebiet, anderseits gegen Süden an die Vorberge der Alb in der Nähe des Hohenstaufen und des Rechberg auf braunem Jura, sowie bei Aalen auf dem Härtsfeldt, auf einer kleinen Strecke der Hochebene des weißen Jura. Eine Linie, die an der Landesgrenze in der Gegend von Rothenburg o. T. beginnt, und über Grailshausen und Speckheim nach Brettheim, von da über Hengstfeld, Ellrichshausen, Goldbach, Crailsheim, Roßfeld, Altdorf, Vellberg, Oberfischach, Michelbach, Sanzenbach, Michelfeld, Mainhardt, Murrhardt, Oberbrüden, Rudersberg, Plüdershausen, Hohenstaufen, Hohenrechberg, Oberbettringen, Mögglingen, Aalen, Himmlingen, Brastburg, Hülen, Kapfenburg, Dettenroden nach Pfahlheim gezogen wird und bei Thannhausen wieder auf die Landesgrenze tritt, bezeichnet ungefähr die Grenze dieses Nadelholzgebietes (nach Tscherning). Die Anfragen an einzelne Forstämter dieses Gebietes sollten nur als Stichproben konstatieren, inwieweit die allgemeine Nadelholzgrenze mit der Vegetationsgrenze der Tanne übereinstimmt. Nachdem sich diese beiden Grenzen fast vollständig genau decken, konnte von einer detaillierten Anfrage abgesehen werden. Im ganzen Nadelholzgebiet des Jagstkreises treten Tanne und Fichte abwechselnd als vorherrschende Holzart auf, nur im Nordwesten des Gebietes tritt die Föhre zahlreicher in die Mischung ein. Die genaue Übereinstimmung der Nadelwaldgrenze mit dem Verlauf des obergermanisch-rätischen Limes hat R. Gradmann an der Hand der von Tscherning angegebenen Grenze des Fränkischen Nadelholzgebietes erkannt und in zwei Arbeiten die Gründe dieser Übereinstimmung genau besprochen. Wie schon früher erwähnt wurde, waren es die Lößgebiete der Schwäbischen Alb, die als waldfreies Gelände (Steppengebiet) in vorrömischer Zeit stark besiedelt waren, auch von den Römern als Siedelungsgebiet übernommen wurden. Mit Umgehung dieses Nadelholzgebietes, das als unfruchtbares, fast undurchdringbares Land sowohl für Siedelungen als auch für Aufmarsch- und Rückzugslinie eines Heeres ungeeignet erschien, wurde der Limes von Miltenberg in gerader Linie nach Lorch und von da der Nadelholzgrenze entlang über Weißenburg a. Sand bis Hienheim gebaut. Die Übereinstimmung dieser beiden Linien ist so auffallend genau (besonders im württembergischen Teil des Limeszuges), daß mit Sicherheit eine Veränderung der Nadelholzgrenze seit der Römerzeit als ausgeschlossen bezeichnet werden kann. Außerdem stimmt auch, wie Gradmann bewiesen hat, die Grenze der Ortsnamen mit Nadelholz mit dem Limeszug vollkommen überein. Hier ist demnach ein typisches Beispiel gegeben für den großen

Einfluß des Menschen und seiner Begleiter auf die Ausbreitung eines Nadelholzgebietes.

Daß die Südgrenze und Westgrenze des Nadelholzgebietes unverändert gleichgeblieben ist, ist also erwiesen. Da ein guter Teil der Nordgrenze, als im Gebiet von Crailsheim gelegen, sich auf vormals Brandenburgischem Boden hinzieht, konnte ich aus den Forstakten von Ansbach (Onoltzbach) ersehen, daß sich diese Grenze, wenigstens in den letzten Jahrhunderten, nicht verändert hat. Ein Waldbuch aus der Wende des 16. und 17. Jahrhunderts erwähnt, daß im Amt Crailsheim alle drei Nadelholzarten vertreten waren. So wird für den „Ingersheimer Hard" (zwischen Ingersheim, Wittau und Lohr, jetzt Crailsheimer Hard) Tanne, wenn auch spärlich, erwähnt mit der Anmerkung, daß sie vom Wild stark gerissen sei, auch in der Goldbacher Forstey wird Tanne erwähnt. Sie scheint bei Waldthann, Walpertshofen, Retzweiler, Bergbronn ziemlich häufig gewesen zu sein (ist dort häufig erwähnt) und nimmt von dort gegen Westen rapid ab. Somit ist das Vorkommen der Tanne im Crailsheimer Hard und auf der Frankenhöhe bis gegen Rothenburg, man kann wohl sagen, für das 16. Jahrhundert erwiesen. Bei Moser, Forstarchiv II. Band, S. 201 finden wir für den Limburger Wald folgendes: Die Waldungen, welche in Nadelholz bestehen, woraus diese Holzbedürfnisse (Holzlieferung für die Hällische Saline) genommen worden sind, Weiß- und Rottannen, fangen an bei der Stadt Gaildorf, erstrecken sich bis Hohenstadt 5 Stunden oberhalb Gaildorf, die der Kocherfluß und andere Flüsse durchströmen, betragen nahe an 14,000 württembergische Morgen. Die Vegetationsgrenze wird auch hier nur durch klimatische Gründe bedingt, wie an der weiter gegen Norden verlaufenden Grenze in Mittel- und Unterfranken. Daß also die Grenze zwischen Buche und Nadelholz sich nicht verschoben hat, ist ein Beweis für das Gleichbleiben des Klimas bis zum heutigen Tage. Daß die Tanne, wie aus den Fragebögen zu ersehen, innerhalb ihres Verbreitungsgebietes gegenüber der Fichte an Boden verloren hat, kann sich hier lediglich aus der Kahlschlagwirtschaft und aus dem Wildverbiß erklären. Eine Versauerung des Keimbettes wie im Schwarzwald ist hier infolge des warmen Klimas nicht anzunehmen. An die obere Grenze ihres Verbreitungsgebietes gelangt die Tanne selbstverständlich nicht. Die untere Grenze liegt bei durchschnittlich 300 m. In dieser Höhe wird sie zum größten Teil von Buche abgelöst, die vorherrschende Holzart wird. Die absolute untere Grenze ihrer Verbreitung erreicht die Tanne demnach nicht, sie wird ebenso wie in Mittel- und Unterfranken durch das übermächtige Wuchern der Buche, die hier in ihrem Optimum ist, an einer Weiterverbreitung verhindert. Infolgedessen kann auch eine

eventuelle Vorliebe für die eine oder andere Gesteinsart nicht erwiesen werden. Sie zeigt ein gutes Gedeihen sowohl auf Stufensandstein, bunten Mergeln, Schilfsandstein und Knollenmergeln, wie auf Lias und braunem Jura, bevorzugt naturgemäß tiefgründige frische Böden, kommt aber auch (im Forstamt Hall) auf fast trockenem lehmigen Keupersand vor. Sie zeigt auch nicht direkte Abneigung gegen einzelne Expositionen, bevorzugt jedoch, wie fast überall, Nord- und Osthänge. Wenn auch die Wirtschaftsführung nicht so auf der Anzucht der Tanne basiert, wie im Schwarzwald, so wird sie doch mehr berücksichtigt, wie dies z. B. im Schwäbischen Kreis geschieht.

Donaukreis.

Anschließend an die Verbreitungsgrenze der Tanne in Bayern setzt sich diese auch im Donaukreis in ungefähr ostwestlicher Richtung fort und durchschneidet diesen in ziemlich gerader Linie. Nach Boden und Klima stimmt diese Gegend so genau mit der Verbreitungszone der Tanne in Südbayern überein, sodaß eine Änderung in der Richtung, welche die Tannengrenze in Bayern innehält, nicht zu erwarten war. Wir haben hier ungefähr die gleiche Höhe der Bodenerhebungen, die zwischen 450 und 700 m schwankt, die gleiche Menge der Niederschläge, die gleiche Entfernung von den Alpen und auch die gleiche Bodenart. Der größte Teil derselben gehört dem Diluvium an und zwar findet sich Alt- und Jungmoräne des Rheingletschers und zwischendurch tertiäre Einsprengung. Die Bodendecke wechselt daher zwischen verschiedenen Zusammensetzungen von Lehm und Kies, von mehr oder weniger großer Tiefgründigkeit und Frische. Besonders zusagend sind der Tanne die naßkalten schweren Böden allerdings nicht. Sie bevorzugt daher die etwas leichteren Böden und gedeiht auf Nord- und Osthängen besser als auf anderen Expositionen. Die Behandlung der Waldungen, besonders in den Forstämtern, die die heutige Tannengrenze durchschneidet, war in den letzten Jahrhunderten wohl die gleiche wie in Schwaben, da die Waldungen hier wie dort im Besitze einzelner Klöster und Stifte waren. Es stimmen infolgedessen alle Ursachen für die Verbreitung dieser Holzart hier wie dort überein und als unbedingte Folgeerscheinung hiervon fällt der vollkommen gleichmäßige Weiterverlauf der Tannengrenze im württembergischen Donaukreis in die Augen. Im westlichen Teil des Donaukreises zieht sich die Tannengrenze etwas südwestlicher, übereinstimmend mit dem Verlauf der Donau-Niederung, um sich dann weiterhin in Baden an das Nadelholzgebiet des Schwarzwalds anzuschließen.

Schwarzwaldkreis.

Nach Tscherning bezeichnet eine Linie, die an der westlichen Landesgrenze in der Höhe von Pforzheim bei Wurmberg und Mönsheim beginnt und über die Orte Perouse, Malmsheim, Schafhausen, Deckenbronn, Jettingen, Mötzingen, Seebronn und Rottenburg, Hirrlingen, Rangendingen, sowie Großelfingen, Tannheim, Burgfelden, Lauffen, Trossingen, Ratshausen, Wellendingen, Spaichingen, Schura und Tuningen sich hinzieht, annähernd die Grenze des Nadelholzgebietes des Schwarzwalds in Württemberg und Hohenzollern-Hechingen. Das Nadelholzgebiet beschränkt sich demnach nicht auf die engeren mit dem Gebiete des Buntsandsteins zusammenfallenden Grenzen, sondern verbreitet sich weithin über den an den Schwarzwald angelagerten Muschelkalk und erreicht da, wo die Alb in die Nähe des Schwarzwalds tritt, über Keuper, Lias und braunen Jura hinweg, auf dem Heuberg selbst das Plateau des Weißen Jura. Die Grenze der Tannenverbreitung liegt etwa bei 300 und bei über 1000 m. Die Linie der unteren Verbreitungsgrenze wird auch hier fast allein durch das Klima bedingt. Wie auch im Badischen Schwarzwald bedeckt in den höheren Lagen die Fichte, in den tieferen die Tanne als vorherrschende Holzart den ganzen Gebirgshang des Schwarzwaldes und seiner Vorberge ganz ohne Rücksicht auf Bodenbeschaffenheit. Auch in die Bewaldung des Muschelkalkgebietes teilen sich die beiden Holzarten. Für die Tanne wird die Grenze durch eine Zone bedingt, in welcher der Anfang ihrer Vegetationszeit vor den letzten Spätfrösten eintritt: andererseits ist es hier wieder die Buche, die ihrer Weiterverbreitung eine Grenze setzt und ihr Eindringen ins Alpgebiet verhindert. Erst in den Flußgebieten der Schlichem und der Eyach gelingt es ihr im Verein mit der Fichte, die Höhen des Alpgebietes zu erreichen. Dies war ihr wohl nur im Verein mit der Fichte möglich in deren Gesellschaft (vorzüglich in den tieferen Lagen) sie weiter in die Buchenregion eindringen konnte, als wenn sie im Kampf mit der Buche allein geblieben wäre. Das große Ausbreitungsvermögen der Fichte und ihr Erfolg im Kampf gegen die Buche beruht wohl auf der regelmäßig reichlichen Samenerzeugung und auf der Möglichkeit, infolge des leichten Samens entsprechend leichter anfliegen und Boden fassen zu können. Die Tanne dringt infolgedessen unter dem Schutze der Fichte bis an die Nordseite des Heubergs vor und ist wohl auch hier von jeher gewesen. Daß sie auch hier keine bestimmte Bodenart bevorzugt, beweist der Umstand, daß ihrer Verbreitung das Aufhören einer bestimmten Gesteinsart, wie der Buntsandstein, Muschelkalk oder Keuper keine Grenze setzt, sondern sie stockt wahllos auf den verschiedensten Böden und bevorzugt an ihrer unteren Verbreitungsgrenze, die, wie

oben erwähnt, nur durch das Klima bedingt ist, frische tiefgründige nicht zu schwere Bodenformen. Eisenhaltige Böden, eisenschüssige Kalke und Mergel sagen ihr (nach Gerwig) nicht zu. Im warmen Klima erreicht sie auch auf guten Böden (wohl infolge ihrer schwammigeren Holzbildung) kein hohes Alter. Sie stirbt bald ab. Diese Verhältnisse stimmen demnach vollkommen mit den Verhältnissen in der Rheinebene überein nur mit dem Unterschied, daß sie in der Rheinebene in die Eichenbestände eindringen kann, während ihr am Rande der württembergischen Schwarzwaldvorberge ein Eindringen in die Buchenbestände versagt bleibt. Gerwig spricht sich gegen die Ansicht aus, daß die Tanne für trockene sonnseitige Hänge empfindlich sei. Als Gegenbeweis gibt er an, daß die Tanne im Schwarzwald auch auf trockenen felsigen Südhängen sehr gutes Gedeihen zeige. Auch finde man sie auf dem armen flachgründigen Buntsandstein an Südhängen, am Ottilienstein dicht über Suhl (Thüringen). Dies ist jedoch meines Erachtens nur im Tannenoptimum möglich, während aus sämtlichen Erhebungen über das Gedeihen der Tanne an ihrer Vegetationsgrenze hervorgeht, daß sie hier die Südhänge entschieden meidet und tiefgründige frische Böden sucht. Er wendet sich auch gegen die übergroße Bedeutung, die man dem Wildverbiß bei der Tanne zuschreibt. Daß das Reh in Mischwaldungen die Tanne am stärksten verbeißt, gibt er vollkommen zu. Der tatsächlich starke Einfluß des Wildverbisses ist jedoch seither durch die Versuche, die auch im Hinblick darauf im Bayerischen Wald gemacht wurden, zahlenmäßig erwiesen.

Der Unterschied in der Bewirtschaftung der Tannenbestände im badischen und württembergischen Schwarzwald hat seinen Grund in der Verschiedenheit der Standortsverhältnisse, da im badischen Schwarzwald Granit und Gneis, im württembergischen Schwarzwald der an Bodenfruchtbarkeit zurückstehende Buntsandstein vorherrscht und im westlichen Abfall des Schwarzwaldes größere Niederschlagsmengen zu verzeichnen sind, als im östlichen. Die in Baden üblichen längeren Verjüngungszeiträume von 30—40 Jahren haben sich (nach Prof. Schuberg) nicht bewährt, während die kürzeren Verjüngungszeiträume, 15—20 Jahre, sehr gute Erfolge aufzuweisen haben. Andererseits hat in Baden die Durchführung des Femelschlagbetriebes auf zu großen Flächen zur großen Kalamität der Bodenversauerung und Verdichtung geführt, die das Auflaufen des Tannensamens in den Mastjahren und dadurch die natürliche Verjüngung der Tannenbestände so sehr beinträchtigt.

IV. Verbreitung der Tanne in den Vogesen.

Ähnlich wie im Schwarzwald verläuft die Verbreitungsgrenze der Tanne am Rande der Rheinebene hin und erreicht dort den nördlichsten Punkt ihrer ursprünglichen Verbreitung fast in der gleichen Breite wie im Schwarzwald. Die Verhältnisse liegen in den Vogesen sehr ähnlich wie im württembergischen Schwarzwald, denn auch hier hat man es zum großen Teil mit Buntsandstein, dem Vogesensandstein, zu tun. Die Zone, in welcher die Tanne gedeiht, liegt etwa zwischen 250 und 1000 m. Sie zeigt innerhalb dieser Höhen überall ein gleichmäßig gutes Gedeihen, kommt jedoch, wie aus den Erhebungen erhellt, auf Granit und Gneis besser fort, als auf Sandstein, so z. B. tritt sie in Rappoltsweiler auf von Sandstein gebildeten Kuppen gegen die Kiefer zurück, namentlich auf den trockenen Süd- und Westhängen. Ihr Gedeihen hängt anscheinend in den Vogesen hauptsächlich von der Luftfeuchtigkeit ab. Die Bodenart tritt dagegen viel mehr zurück. Dreßler sagt in seiner Abhandlung „Die Tanne auf dem Vogesensandstein“ u. a., daß das Gedeihen der Tanne auch auf wenig lehmhaltigem Sandboden oder auf Böden, die mit Gesteinstrümmern übersät sind, ein ganz vorzügliches sei, und daß sie in diesen Gesteinsklüften den Humus außerordentlich auszunützen verstehe. Er sagt auch, daß diese Böden sehr wasserhaltig seien. Von großem Interesse ist auch, in wie hervorragendem Maße die Tanne die Bodenfrische ihres Standortes zu erhalten versteht, und daß nach dem Abtrieb eines Tannenbestandes der Boden ganz bedeutend an Wassergehalt verliert, ja sogar einige Waldquellen versiegen. Zum natürlichen Anflug bedarf sie eines gewissen Schutzes. Während sie auf Heideböden ohne weiteres nicht anfliegt, kommt sie unter dem Schutz eines lichten Kieferbestandes, dem sich auch oft Birke zugesellt, sehr gut auf. In den unteren Lagen zeigt sie ein sehr gutes Gedeihen im Verein mit der Eiche, wirkt auch verbessernd auf die Stammbildung der Eiche ein und kommt besser fort als mit der Buche. Eine Moosdecke, die den Boden vor Vertrocknung schützt, ist auch hier ein sehr gutes Keimbett für Tannenanflug. Merkwürdig ist in neuerer Zeit ihr starkes Vordringen an der unteren Grenze ihres Verbreitungsgebietes. Ebenso wie am Fuße des Schwarzwaldes dringt sie in den Eichenbeständen der Rheinebene vor, doch hier wie dort bildet sie schwammiges Holz, zeigt Harzfluß und erreicht kein hohes Alter. Seit ungefähr 40 Jahren dringt sie aus der Oberförsterei Buchsweiler, wo früher der nördlichste Punkt ihrer Verbreitungsgrenze in den Vogesen war, gegen Lützelstein in natürlichem Verbreitungswege vor. Auch an der südlichen Grenze von Elsaß, im

Forstbezirk Mülhausen, wo ein kleines Stück Juraboden (die Ausläufer des Schweizer Jura) den südlichen Abschluß der Rheinebene bildet, ist die Tanne ursprünglich. Sie bildet dort die Brücke zwischen dem Tannengebiet der Vogesen und dem des Schwarzwaldes. Genau entlang der Grenze zwischen dem Diluvialboden der Rheinebene und dem Jurakalk zieht auch die Verbreitungsgrenze der Tanne hin. Auch dort dringt sie mit Macht in die Laubwälder der Rheinebene vor und zeigt das gleiche Verhalten (was Holzqualität und Alter betrifft) wie an den Rändern der Rheinebene gegen Schwarzwald und die Vogesen zu.

Die kleinen Parzellen, in welchen die Tanne nördlich von Lützelstein stockt, liegen sämtlich so weit von der ursprünglichen Verbreitungsgrenze der Tanne entfernt — wie bei Saar-Union und St. Avold —, daß sie, wenn es auch bei einzelnen noch nicht geschichtlich belegt ist, doch füglich zum künstlichen Verbreitungsgebiet der Tanne zu rechnen sind. Zum großen Teil werden diese Tannenbestände, wie in den nördlichen Gegenden Badens es der Fall ist, in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entstanden sein.

Erhebungen über die Verbreitung der Tanne in Württemberg.

Jagstkreis.

Tanne ursprünglich natürlich.

Forstamt Crailsheim, 500—540 m. Tanne fast durchaus in Einzelmischung mit Fichte und Buche, auf oberem Keuper (Stufensandstein), zum kleineren Teil auf mittlerem Keuper. Sie nimmt im Staatswald etwa 70 ha, im Gemeindewald 20 ha und im Privatwald ebenfalls 20 ha ein, was ungefähr 4 % der gesamten Waldfläche ausmacht.

Forstamt Roßfeld, 480—520 m. In den Waldteilen, die in den Oberämtern Crailsheim, Hall, Gaildorf, in der Umgebung von dem Ort Gründelhardt liegen, kommt Tanne auf dem weißen Stufensandstein, den bunten Mergeln und dem Werkstein in größerer Ausdehnung vor.

Forstamt Schwäb. Hall, 420—480 m. In den Distrikten Hirschhag, Düsselberg, Kommenturwald, Dillberg, Schlot und Herrschel sowohl auf mäßig frischem und fast trockenem lehmigen Keuper-Sand, als auch auf sehr frischem, mineralisch kräftigen tiefgründigen, roten Keuper-Mergel. Die über 80jährigen Bestände bilden hier noch die herrschende Holzart und sind im ganzen Revier mit 17 % vertreten.

Forstamt Steinbach, durchschnittl. 300 m. Auf dem Hochplateau zwischen Kocher- und Bühlerfluß in sehr schönen Exemplaren (I. Klasse). bei Geislingen, Enzlingen, Eltershofen bei 250 m auf Muschelkalk und bei Sulzbach auf Keuper bei ca. 300 m.

Forstamt Gaildorf, 460—480 m. Im ganzen Revier zerstreut, auf ca. 4—500 ha (zusammen) nimmt Tanne etwa 10% der Gesamtfläche ein, worunter etwa 3% rein und 7% in Mischung mit Fichte sind; auf Keuper-Mergel und Buntsandstein.

Forstamt Sulzbach, durchschnittl. 450 m. Zu beiden Seiten des Kochertales und auf dem Plateau meist in Mischung mit Fichte, Buche und Föhre, auf Keuper (Stufensandstein); fast auf allen Expositionen; doch bevorzugt sie nördliche und östliche Lagen.

Forstamt Murrhardt, 350—500 m. Tanne tritt vorzugsweise in den Höhenlagen des oberen Keuper- und Lias-Sandsteines auf.

Forstamt Mainhardt (Mönchsberg), 400—500 m. Auf Stufensandstein in den Höhenlagen des Mainhardter Waldes, meist in Mischung mit Fichte, Buche und Föhre.

Forstamt Gschwend, durchschnittl. 750 m. Kommt in allen Teilen des Bezirks auf Stufensandstein, buntem Mergel, Schilfsandstein- und Knollenmergelböden, auch auf den Höhen, die von Lias überlagert sind, vor.

Forstamt Welzheim, 400—500 m. Auf Keuper-Boden im ganzen Bezirk nimmt Tanne in den Staats-, Gemeinde- und Privatwaldungen die Hälfte der Bestockung ein. In den Gemeinde- und Privatwaldungen noch etwas zahlreicher vertreten als im Staatswald.

Forstamt Schorndorf, 400—500 m. Nur im östlichen Teil des Bezirkes am rechten Remsufer zwischen Lorch und Plüderhausen auf Keuper-Boden.

Forstamt Lorch, 300—400 m. Sowohl in Staats- als auch in Gemeinde- und Privatwaldungen vertreten, nimmt die Tanne ein gutes Drittel des Forstamtes ein. Sie wächst hauptsächlich auf Keuper-Boden, buntem Mergel und Stufensandstein, kommt aber auch auf Lias vor.

Forstamt Göppingen, 340—540 m. Tanne am Fuß (im weitern Sinn) des Hohenstaufen und auf den Hängen der Keuper-Täler nördlich desselben. Der Boden ist Keuper (oberer Buntsandstein, Knollenmergel), Lias und brauner Jura. Verbreitung im Revier etwa 600 ha. Vor einiger Zeit wurde den jüngeren Hölzern teilweise stark die Fichte beigemischt, doch unterbleibt dies jetzt wieder.

Forstamt Gmünd, 350—600 m. Tanne auf Keuper, schwarzen und braunen Jura in Mischung mit Fichte, fast im ganzen Forstbereich.

Forstamt Abtsgmünd, 400—500 m. Tanne nimmt 22% der Holzarten ein, war früher noch zahlreicher vertreten, wurde jedoch durch die Fichte künstlich zurückgedrängt. Sie stockt größtenteils auf Stufensandstein, wenig auf buntem Mergel, Knollenmergel, unterem Lias und auf diluvialen Bildungen. Kommt im ganzen Forstbereich vor.

Forstamt Hohenberg, 400—500 m. Im ganzen Bezirk heimisch, stärker in den Althölzern, weniger zahlreich in den jüngeren und mittelalten Klassen vertreten, was wohl mit der Kahlschlagwirtschaft zusammenhängt. Sie ist allerorts der Fichte beigemischt und wird jetzt wieder im Wege der natürlichen Verjüngung gefördert. Der Boden ist Stufensandstein.

Forstamt Ellwangen-Schrezheim, 445—568 m. Im ganzen Revier in den älteren Beständen verbreitet. Boden ist hauptsächlich oberer Keuper und nur ganz untergeordnet Lias. Wo die Tanne in jüngeren Beständen und in Privatwaldungen fehlt, ist dies Folge der Kahlschlagwirtschaft.

Forstamt Ellwangen-Dankoltsweiler, durchschnittl. 450 m. Tanne im ganzen Amtsbezirk auf verschiedenen Schichten des Stufensandsteins, meist in Mischung mit Fichte verbreitet.

Forstamt Ellwangen-Ellenberg, ca. 500 m. In Mischung mit Fichte, Föhre und Buche auf Keuper und untergeordnetem Lias, auf etwa 2500 ha. Im Süden und hauptsächlich Nordwesten vertreten, teilweise auch rein.

Forstamt Ellwangen, durchschnittl. 400 m. Auf Keuper-Sandstein (Stufensandstein) auf rund 1879 ha in Mischung mit Buche und Fichte. Tanne nimmt ungefähr 15 % der gesamten Waldfläche ein.

Forstamt Kapfenburg, durchschnittl. 650 m. Höchste Erhebung 720 m. Auf weißem Jura a bis e und diluvialer Lehmüberlagerung. Auf braunem Jura a und b in durchschnittl. Höhe von 450 m. Tanne ist im Revier noch ziemlich zahlreich vertreten. Ihr Vorkommen bildet die äußerste Südostecke des natürlichen Tannengebiets im Jagstkreis.

Forstämter außerhalb der Verbreitungsgrenze der Tanne im Jagstkreis.

Forstamt Bopfingen, durchschnittl. 590 m. Erst seit 40 Jahren in den hiesigen Staatswaldungen eingebracht, 40 ha im Nordwesten, 20 ha im Südosten des Forstamts auf weißem Jura.

Forstamt Oberkochen. Erst in den siebziger Jahren auf ca. 30 ha künstlich eingebracht.

Forstamt Kirchheim, 370—420 m. Auf dem ganzen Schurwald erst seit 60—70 Jahren künstlich eingebracht mit Ausnahme eines kleinen Teils der Oberförsterei Göppingen.

Forstamt Oehringen, 200—300 m. Unterer und mittlerer Mergel, auf Keuper, Werksandstein. Tanne kommt in der ganzen Oberförsterei nicht vor.

Forstamt Urach. Anbauversuche erst seit 30 Jahren; werden gegenwärtig fortgesetzt.

Forstamt Lichtenstein b. Stuttgart. Tanne ursprünglich nicht vorhanden.

Forstamt Eßlingen (Revier Plochingen). Erst seit 40 Jahren künstlich eingebracht.

Forstamt Hohengeren b. Schorndorf. Tanne kommt im ganzen Revier nicht vor.

Forstamt Winnenden. Tanne erst in den letzten Jahrzehnten künstlich eingebracht.

Forstamt Geradstetten, 450 m. Auf ca. 32 ha durch Saat und Pflanzung künstlich angebaut. Boden weißer Bausandstein, Brecciensandstein, oberer Buntsandstein.

Forstamt Künzelsau a. Kocher. Nur jüngere künstlich eingebrachte Tannen.

Donaukreis.

Forstamt Ochsenhausen, 600—700 m. Tanne einzeln und in Gruppen auf Altmoräne des Rheingletschers. Boden ist kiesiger Lehm, Bodengüte I—III, Jahrestemperatur 7° C. Niederschläge 860 mm, meist in Mischung mit Fichte und Buche. Die Vegetationsgrenze der Tanne geht durch das Forstamt Ochsenhausen und zwar in ost-westlicher Richtung über Berkheim nach Rottung. Einzelne sehr alte Exemplare bis zu 270 Jahren. Tanne ist durch den im 18. Jahrhundert betriebenen mehrjährigen Wald-Feldbau stark zurückgegangen und Fichte trat an ihre Stelle.

Forstamt Biberach, 550—650 m. Meist in Mischung mit Fichte und Buche mit 0,05% vertreten. Auf Altmoräne des Rheingletschers. Sie gedeiht besser in hügeligem Terrain, da in den ebenen Lagen häufiger Spätfröste eintreten. Verdrängt wurde sie durch Kahlschlagbetrieb und Waldfeldbau, doch wird sie durch gruppen- und horstweise Pflanzung wieder künstlich eingebracht. In jüngeren Beständen wird sie immer seltener. Im alten Femelwald (Fichte, Buche, Eiche, Tanne) kommen hundert- und mehrjährige Exemplare mit bis zu 12 cbm Inhalt vor. Das Holz ist jedoch zu weich.

Forstamt Schussenried, 560—580 m. Meist eben, I. bis II. Qualität. Alt- und Jungmoräne des Rheingletschers. Der Boden ist kiesiger Lehm. Jahrestemperatur 7,4° C, 850 mm Niederschläge. Tanne mit 1% im Waldbestand vertreten, meist in Einzelmischung mit der vorherrschenden Fichte (83%). Es zeigen sich sehr viel Krebstannen.

Forstamt Hürbel, 500—600 m. Tanne in ganz geringer Zahl den Fichtenaltholzbeständen in den Staatswaldungen beigemischt. Boden meist lehmiger Gletscherkies, Alt- und Jungmoräne des Rheingletschers. War früher zahlreicher vertreten.

Forstamt Weingarten, 500—600 m. Auf Jungmoräne des Rheingletschers auf einer Fläche von 3—400 ha in Einzelstand und in kleinen Gruppen, bei der Stadt Weingarten im Staatswald und in einigen angrenzenden Privatwaldungen.

Forstamt Bettenreutte, 450—600 m. Oberschwäbische Gletschermoräne. Boden ist kiesiger Lehm. Tanne gedeiht sehr gut in schönen Exemplaren; gemischt mit Fichte, Buche und Föhre.

Forstamt Leutkirch, durchschnittl. 600 m. Tanne kommt überall vor. Der Boden ist Alt- und Jungmoräne, Nagelfluh; sie bevorzugt Nord- und Osthalden.

Forstamt Mengen, ca. 600 m. Tanne erst seit 40 Jahren künstlich eingebracht; gedeiht sehr gut.

Forstamt Riedlingen (Heiligen Kreuztal), ca. 600 m. Tanne kommt hier ursprünglich nicht vor.

Forstamt Ehingen (Mochental), durchschnittl. 600 m. Tanne kommt nicht vor.

Schwarzwaldkreis.

Forstamt Rottweil, 500—1000 m. Tanne kommt in Mischung mit Fichte in den Revieren: Spaichingen, Rottenmünster, Rottweil, Wehingen, Balingen, Rosenfeld, Sulz, Oberndorf und Dunningen vor, während sie in den Revieren: Tuttlingen, Mühlheim und Ebingen fehlt. Die Grenze der Tannenverbreitung durchschneidet die Reviere Spaichingen, Wehingen und Balingen. Der Boden besteht teilweise aus Lias, Keuper- und Muschelkalk. Tanne kommt in reinen Beständen wenig, meist eingesprengt gruppen- oder horstweise oder als Einzelstämme auf den weniger schweren Bodenpartien vor.

Forstamt Freudenstadt, 470—960 m. Tanne kommt überall im ganzen Forstbezirk meist als Mischholz auf Verwitterungsprodukten des Buntsandsteins vor,

Fortamt Wildberg, 320—790 m. Abgesehen vom Reviere Herrenberg (Schönbuch) kommt die Tanne im ganzen Forstbezirk vor und zwar in absteigendem Maße in den Revieren: Hirsau (45 %), Liebenzell, Altensteig, Horb, Stammheim, Nagold und Wildberg (5 %). Der Boden ist Buntsandstein und Muschelkalk.

Forstamt Tübingen, 360—540 m. Vom ganzen Forstamtsbezirk Tübingen stockt die Tanne nur im Revier Böblingen auf Muschelkalk in einer Höhe von 440—535 m, in den Revieren Rottenburg und Bodelshausen ebenfalls auf Muschelkalk (im Westen), gegen Osten auf Keuper und schließlich Lias. Ihre Verbreitung auf künstlichem Wege reicht jedoch bedeutend weiter.

Erhebungen über die Verbreitung der Tanne im Elsaß.

Forstamt Mülhausen (untere Grenze), 350 m. Tanne nur an der äußersten Südspitze des Forstamts, auf Jurakalk (40—50 ha). Dort dringt sie mit Gewalt in die Eichenbestände vor. (Vorkommen bei Ruine Landskron.)

Forstamt Pfirt, 450—800 m. In Einzel- und Gruppenmischung mit der Buche, stellenweise auch besonders am Südrande der Oberförsterei mit Ahorn und Esche. In der frühesten Jugend ist die Buche vorwüchsig.

Forstamt Masmünster, 450—1000 m. Tanne in Mischung mit Buche auf Granit und Grauwacke. Tiefgründiger frischer Urgebirgsboden. Tanne zeigt ausgezeichneten Wuchs. Große Luftfeuchtigkeit und ca. 2000 mm Niederschläge.

Forstamt Sulz, 500—1100 m. Vorherrschend ist Porphyr, in den höheren Lagen Vogesensandstein, wo die Tanne ein sehr gutes Gedeihen zeigt und nach oben hin von der Rotbuche abgelöst wird. (Vorkommen nur im westlichen Teil des Forstamtes.)

Forstamt Rufach, 480—980 m. Vorkommen im westlichen Teil der Oberförsterei, größtenteils Granitboden, wenig Grauwacke.

Forstamt Kaisersberg, 300—1050 m. Kommt in drei getrennten Komplexen, zumeist auf Gneisboden, weniger auf Granit und Sandstein vor.

Forstamt Rappoltsweiler, 300—1100 m. Die Tanne beginnt am Fuß des Gebirges (Talsohle des Strengbaches). Das Optimum liegt etwa zwischen 300 und 700 m. Das beste Gedeihen zeigt sie entschieden auf Granit und Gneis. Auf den von Sandstein gebildeten Kuppen tritt sie gegen die Kiefer zurück, namentlich auf den trockenen Süd- und Westhängen. Auf West- und Osthängen besseres Gedeihen. Im Inneren des Waldkomplexes, wo die Luftfeuchtigkeit auch auf Süd- und Westhängen groß ist, nimmt sie alle Expositionen ein.

Forstamt Schlettstadt, 220—725 m. Nur im westlichen Teil der Oberförsterei, von 220—650 m auf Granit und Gneis, von 650—725 m auf Sandstein. (Gebirgsstock Hoh-Königsburg.)

Forstamt Weiler, 300—800 m. Auf Bunt- und Vogesensandstein, Granit und Schiefer, zeigt sie fast im ganzen Forstbereich gutes Gedeihen, während ihr flachgründiges Rotliegendes weniger zusagt.

Forstamt Barr, 400—900 m. Im Südwesten des Forstbezirks, hauptsächlich auf Granit, Übergangsschiefer und besseren Teilen des Vogesensandsteins.

Forstamt Oberehnheim, 400—1030 m. Vorkommen sowohl in reinen Beständen als auch in Untermischung mit der Eiche und

Föhre, in Sandboden, auf Granit und Grauwacke, Mischung mit Buche. Am besten gedeiht sie auf Grauwacke mit der Buche. In den Hochlagen von 900—1000 m tritt sie gegen Buche zurück.

Forstamt Haslach, 300—968 m. Vorkommen auf Vogesen- und Buntsandstein, sowie auf Porphyr und Rotliegendem, im westlichen Teil des Bezirks; nur in einer Parzelle auf Kalkboden, wo sie vom Anflug unter Eichenhartholz und in früheren Schälbeständen herrührt.

Forstamt Wasselnheim, 350—700 m. Hat sich bis zu 250 m herunter auf sandigem Lehmboden vorgedrängt, zeigt jedoch starken Harzfluß und schlechtes Holz.

Forstamt Albertsweiler, 300—900 m. Auf Buntsandstein — meist mittlerem oder unteren — Vorkommen der Tanne im Süden des Bezirkes. Dringt langsam gegen Westen vor.

Forstamt Zabern, 300—600 m. Auf Vogesensandstein, kalkhaltigem Buntsandstein, der einen sandigen Lehmboden liefert. Außerdem noch auf einem isolierten Buntsandsteinkomplex in der Rheinebene.

Forstamt Buchsweiler, durchschnittl. 350 m. Vorkommen auf Vogesen- bezw. Buntsandstein. Vor 40 Jahren war Buchsweiler der nördlichste Verbreitungspunkt der Tanne in den Vogesen. Seit 40 Jahren dringt sie gegen Norden in die Oberförsterei Lützelstein vor.

Forstamt Lützelstein, 220—360 m. Vorkommen hauptsächlich im südöstlichen und südlichen Teil der Oberförsterei: meist in Mischung mit Buche bestockt sie den felsigen und durch Verwitterung des Konglomerates stark mit Quarzbrocken vermengten Verwitterungsboden des Vogesensandsteins. Sie dringt auf Kosten der Eiche auf niederen lehmigen Sandböden vor.

Forstamt Pfalzburg, 200—450 m. Auf Vogesensandstein in zwei Komplexen, Guttenbrunn und Haselburg im Osten des Bezirkes.

Forstamt Ingweiler, 360 m. Höchst wahrscheinlich künstlich auf einer kleinen Fläche von 1,5 ha, auf geringem Buntsandstein, schwach lehmiger Sandboden, im Alter von 90 Jahren. Der Boden verheidet und der Horst beginnt rückgängig zu werden.

Forstamt St. Avold, 270 m. Tanne künstlich. Nur auf zwei kleinen Flächen, auf lehmigem Sandboden des Vogesensandsteins.

V. Verbreitung der Tanne in Baden.

Anläßlich der Jubiläumsausstellung in Karlsruhe im Jahre 1906 wurde eine Übersichtskarte der Waldungen des Großherzogtums Baden nach Holz- und Betriebsarten von der Großh. Forst- und Domänendirektion (herausgegeben im Jahre 1908) veranlaßt, mit einem erläuternden Text über die derzeitige räumliche Verteilung der Holzarten, der Gründe dieser Holzartenverteilung und deren Veränderung

in Vergangenheit und Zukunft. Diese „Erläuterungen“ sind von erschöpfender Genauigkeit, und es erübrigt nur — der Vollständigkeit halber — das, was für die Verbreitung der Tanne wissenswert erscheint, in einem kurzen Auszug zu erwähnen.

Nach den Forschungen, deren Ergebnis in Hoops „Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum“ zusammengefaßt sind, zieht sich die Grenze, welche die Tanne im badischen Schwarzwald einhält, von der Bodenseegegend kommend, am rechten Ufer des Rheins zur Rheinebene, und die Rheinebene entlang — in einer durchschnittlichen Höhe von 350—400 m — bis zu den Ausläufern des Schwarzwaldes, d. i. bis in die Höhe von Pforzheim. Daß der Schwarzwald schon seit jeher mit Nadelholz bestanden war, beweisen die Berichte, die uns aus der Römerzeit erhalten sind; die Römer haben ihn schon frühzeitig kennen gelernt; aus dem Jahre 868 stammt eine St. Galler Urkunde, die dieses Gebirge als „Svarzwald“ nennt, ein Zeichen, daß Nadelholz vorgeherrscht haben muß; Seb. Münster schreibt in seiner „Cosmographie“ vom Schwarzwald: „Es ist ein rauh, bürgig und winterig Land, hat viel Thannwäld“. Daß trotzdem die Ortsnamen mit Laubholz bei weitem überwiegen, erklärt sich vornehmlich daraus, daß die Orte, die meist in früher Zeit schon gegründet wurden, mehr in den unteren Tälern, die mit Laubholz bestockt waren, lagen. Vielleicht auch, daß in den höheren Lagen, die rings von Tannenwald umgeben waren, ein schöner Laubbaum mehr in die Augen fiel und sein Standort als klimatisch günstigster Punkt der Umgebung den Fingerzeig zur Anlage der Ortschaft bot. Nach Krieger „Topographisches Wörterbuch von Baden“ kennen wir eine ganze Anzahl von Ortsnamen mit „Tanne“, die auch in sehr früher Zeit gegründet wurden, so z. B. Dorf und Kloster Tannheim, das urkundlich zum erstenmal im Jahre 817 erscheint, Tannegg 1100, Tennenbronn (Triberg) 1179, Demberg (Schopfheim) 1157, 1173, 1179, 1289, Tennenbach (Emmendingen) 1180—90, Tannenkirch (Lörrach) 1184, 1265, Tannenberg (bei Raithaslach) 1189 u. a. mehr.

Da auch seit der jüngeren Steinzeit — wie man den Pfahlbautenfunden am Bodensee entnehmen kann — keine bemerkenswerte Änderung des Klimas stattgefunden hat, so darf also auf Grund historischer und biologischer Tatsachen angenommen werden, daß das Nadelholzgebiet des Schwarzwaldes seit jeher ungefähr die gleiche Ausdehnung gehabt hat wie heute. Die Grenzen waren, wie schon früher erwähnt, viel unschärfer, der Laubwald reichte höher hinauf, wo heute Nadelholz vorherrscht; erst mit dem stärkeren Eingriff des Menschen schieden sich die Laub- und Nadelhölzer — teils infolge fortgesetzter Nutzung einzelner Hölzer, teils infolge ungeeigneter Hiebsführung — voneinander, Nadelhölzer schwinden aus dem Laub-

holzgebiet und umgekehrt, Mischwaldungen werden immer weniger mannigfaltig und werden von reinen Beständen abgelöst. Und bald, seit dem 15. Jahrhundert, macht sich ein Vordringen der Nadelhölzer bemerkbar, dessen Ursache in der zu großen Ausnützung der Wälder, in den durch Streunutzung verhagerten Waldböden zu suchen ist. Des Näheren sind diese Fragen schon im allgemeinen Teil besprochen.

In der Zusammensetzung der Nadelholzbestände hat in historischer Zeit nachweisbar eine Änderung stattgefunden. Die Tanne war im Schwarzwald früher mehr vertreten, an der Zusammensetzung der Bestände mehr beteiligt als heute: sie ist zum Teil infolge des Kahlschlagbetriebs durch die Fichte verdrängt worden. Im nördlichen Schwarzwald, namentlich im Kinzigtale, hat sie bei dem dort üblichen Fehmelbetrieb sich besser behauptet.

Am Süd- und Westabfall des Schwarzwalds, im nördlichen Teil, bildeten schon im frühen Mittelalter Tanne und Buche vorwiegend die Bestände wie heute in Mischung miteinander oder die eine oder andere Holzart war vorherrschend. In jüngster Zeit ist nun die Tanne in den tieferen Lagen an Stelle des Laubholzes vorgedrungen: dafür ist sie in der Höhe über 800 m zurückgegangen. Ihr Vordringen in die Laubholzgebiete der Schwarzwald-Vorberge ist teilweise eine Folge davon, daß die Böden infolge unpfleglicher Waldbehandlung für die Laubhölzer nachzulassen beginnen, teils die Tanne durch dunkle Hiebsführung begünstigt wird. So ist die Tanne vorgedrungen in der Ulmhardt (Forstbezirk Renchen auf Kosten der Eiche), in den Vorbergen bei Baden, im Murgtal und a. a. O. Da im nördlichen Schwarzwald die Waldwirtschaft infolge des blühenden Holzhandels mit den sogen. Holländertannen speziell in Hinblick auf Nadelholz, am meisten auf Tanne, betrieben wurde, und zwar schon seit dem 13. Jahrhundert, erscheint das Vordringen der Tanne im Grundgebirge dort auf Kosten der Buche, durch die Beihilfe des Menschen, der diese möglichst auszumerzen bestrebt war, sehr begünstigt; andererseits hat im südlichen Schwarzwald das Fehlen einer Holzwirtschaft und der hier schon voralters bestehende Hüttenbetrieb das Verdrängen der Tanne durch die Buche in den höheren Lagen beschleunigt.

In der naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, Jahrgang 1909, ist eine Arbeit von H. Stoll veröffentlicht „Über das Versagen der Weißtannenverjüngung im mittleren Murgtale". Die darin angegebenen Gründe seien hier auch kurz erwähnt, da sie nicht nur für das Zurückgehen der Tanne im Schwarzwald von außerordentlicher Wichtigkeit sind, sondern auch eine Erklärung für das auffällige Zurückgehen der Tanne im größten Teile ihres Verbreitungsgebietes in Süddeutschland bieten. Die Beobachtung des Versagens der Tannenverjüngung im Schwarzwald geht

nach Gebhardt bis zum Ende des 18. Jahrhunderts zurück und wird auch in verschiedenen Einrichtungswerken erwähnt; dieses Versagen der Verjüngung erstreckt sich im nördlichen Schwarzwald in den höheren Lagen von etwa 400 m, im südlichen Schwarzwald von etwa 500 m aufwärts. Als Gründe hiefür wird nun angeführt: Das Versagen der Tannenverjüngung ist veranlaßt durch die Versauerung und Verdichtung des Keimbettes; dadurch wird einerseits das Auflaufen keimfähiger Samen erschwert, andererseits werden die Wurzeln der aufgelaufenen Pflanzen zum Absterben gebracht. Besonders sind der Versauerung und Verdichtung ausgesetzt die lehmig verwitternden Granite, die kalkarmen schweren Böden des oberen Buntsandsteins und die mineralisch armen, stark ausgewaschenen Gehängeschuttböden des Hauptbuntsandsteins. Grusige Verwitterungsböden des Granites und Gneises, mineralisch kräftige Sandböden wie auch die Mehrzahl der kalkreichen Böden verhalten sich günstiger. — Wildverbiß, Pilze und andere schädigende Einflüsse treten noch, nicht primär, aber in ihrer Wirkung verstärkend hinzu. Die Versauerung und Verdichtung des Keimbettes ist durch die mangelnde Erwärmung des Bodens verursacht, und zwar tritt die Keimbettverschlechterung auf besonders empfindlichen Böden etwa dann ein, wenn das mittlere Maximum der Bodenoberflächentemperatur im Durchschnitt der Monate Mai-August 15° C nicht erreicht und das absolute Maximum einer Reihe von Tagen nicht wesentlich über dieser Temperatur liegt. Für die Keimbetterhaltung genügende Erwärmung des Bodens findet im gleichalterigen, geschlossenen Bestande bei etwa 400 m im nördlichen, 500 m im südlichen Schwarzwalde statt: Gebiet der schirmschlagartigen Verjüngung der Tanne. — In den höheren Lagen läßt sich das Keimbett nur durch starke Schlußunterbrechung und Staffelung des Bestandes erhalten: Gebiet des Fehmelschlag- und Fehmelbetriebes. Die beiden letzten Formen sind auch insoferne den Gebieten mit erschwerter Verjüngung angepaßt, als sie einer geringeren Zahl von Jungwüchsen bedürfen, als die schirmschlagartigen Formen. Der Einfluß relativ geringer Schlußunterbrechung erklärt sich vor allem daraus, daß die Zersetzung, gemessen an der Kohlensäureentwicklung, nicht proportional der Temperatur verläuft, sondern gerade bei grösserem Feuchtigkeitsgehalt bis etwa 17° relativ langsam, dann aber sehr schnell vor sich geht. Nördliche Expositionen, Enge der Täler, verschlossene Lage, Größe des Waldgebietes, hohe Niederschläge drücken naturgemäß die Bodenwärme herab. Die Tanne ist hinsichtlich der Keimbettzustände empfindlicher als die Fichte und selbst die Buche. Infolgedessen ist ihre Verbreitung wesentlich durch die Bodenwärme und damit durch die Bestandesform bedingt. Mit dem Verlassen der gestaffelten Bestandesformen wird sie aus ihren opti-

malen Lagen verdrängt, während sie andererseits in der unteren Vorbergsregion die Laubholzbestände überwächst und an Stelle dieser tritt, obwohl diese Zone, nach Wuchsleistung und Ausdauer zu schließen, ihrem Optimum durchaus nicht entspricht. Im Gegensatz zur Fichte ist die Tanne in ihrem Wurzelsystem nicht an saueres Substrat angepaßt. Wo der Boden stark versauert und verdichtet ist, läßt sich das Keimbett für die Tanne nur durch Wärmezufuhr und weitgehende Lockerung des mineralischen Bodens herstellen. Entfernung der Auflagehumusschichte allein genügt nicht. Die hier angeführten Gründe gelten, wie schon gesagt, nicht nur für den badischen Schwarzwald, sie sind wohl auch mit die Ursache für das Zurückgehen der Tanne in allen dicht geschlossenen Beständen von mittlerer Meereshöhe in ganz Süddeutschland.

In der Umgebung des Bodensees waren, wie aus den Pfahlbaufunden hervorgeht, schon zur Steinzeit dieselben Holzarten vorhanden wie heute, die Laubhölzer allerdings stärker vertreten, wie heute auch, da die Tanne schon zur Pfahlbauzeit am Bodensee nicht häufig war. Dagegen war sie auf der nördlich anschließenden Diluvialhochebene mit ihren schweren naßkalten Böden stärker an der Zusammensetzung der Bestände beteiligt. Nach Boden und Klima gehört dieses Gebiet der schwäbisch-bayrischen Hochebene an und es haben für sie daher die Tatsachen Geltung, die schon bei der Verbreitung der Tanne in Bayern besprochen wurden.

Nordwestlich anschließend, auf dem weißen Jura der Schwäbischen Alb, für welche die Ausführungen von Rob. Gradmann, die schon früher besprochen wurden, Geltung haben, findet sich kein Nadelholz. Dieses tritt nur am Nordabhang des Heubergs auf (Württemberg) und findet sich auf den schweren tonigen Böden des Lias und Dogger gegen die Baar zu. Auch dort findet sich keine oder nur wenig Tanne; sie tritt erst im Stufenland der Baar auf, auf den schweren naßkalten Böden des Wellenkalkes, Wellendolomits und der Opalinustone, meist untermischt mit Fichtenbeständen, in welchen die weniger schweren Böden von der Tanne besetzt sind; auch auf den vorwiegend oberen Buntsandsteinböden der Baar tritt die Tanne in kleinen Horsten oder als Einzelstamm in Fichten- und Föhrenbeständen auf. Bestandbildend ist sie nur an wenigen Orten, die weniger schweren Boden aufweisen.

In den übrigen Teilen von Baden, in der Rheinebene, im Bauland und im Odenwald ist die Tanne nie ursprünglich gewesen. Die nördliche Grenze ihrer ursprünglichen Verbreitung findet sie bei Pforzheim. Ihr Auftreten im Hagenschieß ist sicher ein ursprüngliches, da dieser Forst (nach Staelin, Württemb. Gesch. I, S. 38) schon zur Römerzeit zum Schwarzwald gerechnet wurde, was die der

Schwarzwald-Göttin Diana Abnoba geweihten Altäre, die im Hagenschieß gefunden wurden, beweisen. Die künstliche Einbringung der Tanne in die übrigen Teile Badens wurde im Jahr 1730 angeordnet, nahm aber erst im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts etwas größeren Umfang an. Aus dieser Zeit stammen die Tannenbestände bei Heidelberg, Odenheim und Walldürn. Meist gedeiht die Tanne dort ganz gut: in der Rheinebene, wo sie merkwürdigerweise ohne Begünstigung durch den Menschen ihre Verbreitungsgrenze vorschiebt und die Laubholzbestände unterwächst, zeigt sie schlechten Wuchs und erreicht nur geringes Alter. Der Grund, der hiefür meistens angegeben wird, daß nämlich die unpflegliche Behandlung des Waldbodens ihr Vordringen begünstigt, kann keine volle Erklärung bieten, da doch der Boden bei der heutigen Handhabung der Forstwirtschaft gewiß nicht schlechter behandelt wird, als dies vorher der Fall war. Merkwürdig ist, daß das Vordringen der Tanne an ihrer unteren Verbreitungsgrenze, wo diese nur durch klimatische Gründe bedingt wird, mehrerenorts beobachtet wird. Nachdem die Tanne an ihrer oberen Grenze aus was immer für Ursachen zurückgeht, so haben wir eine Erscheinung vor Augen, die sich mit einem Kühlerwerden des Klimas vollkommen decken würde.

Erhebungen über die Verbreitung der Tanne in Baden.

Forstamt Markdorf (untere Grenze), 600 m. Die Tanne beherrscht meist die Höhenzüge (höchster Punkt des Forstamts 700 m), gedeiht auf dem Molasseboden sehr gut und verjüngt sich hier fast nur natürlich (Femelwirtschaft).

Forstamt Meßkirch, 600—900 m. Vereinzelt und in einzelnen Gruppen, auf Jurakalk, Molasse, bei frischem sandigen diluvialen Lehmboden.

Forstamt Engen, 600—750 m. Nur im Gemeindewald von Tengen, gemischt mit Fichte, auf tiefgründigem kalkigen Lehm.

Forstamt Überlingen, 400—750 m. Auf lehmigem Sandboden-Molasse (obere Meeresmolasse und Süßwassermolasse) oder auf jüngerer und älterer Blockformation (im jüngeren Gletschergebiet) nur eingesprengt, einige reine Bestände von geringer Ausdehnung künstlich.

Forstamt Pfullendorf, 580—840 m. Nur in wenigen Abteilungen eingesprengt auf tertiärem Molassegeschiebe und Nagelfluhe. Boden: sehr humos, mehr oder minder sandiger tiefgründiger Lehm-, Ton- und Mergelboden.

Forstamt Geisingen, 720—880 m. In geschlossenem Bestand, lehmiger Kalk, auf braunem Jura. Im Gemeindewald von Sumshausen, Öfingen und Eßlingen.

Forstamt Blumberg, bis 926 m. Tanne als Einsprengling oder in kleineren Horsten in allen Höhen des Bezirks in gleicher Weise. Da die höchsten Erhebungen des Bezirks „Linge“ 923 m und der „Hochranden“ 926 m hoch sind, so erreicht die Tanne ihre obere Verbreitungsgrenze im Forstamte nicht.

Forstamt Bonndorf, bis 900 m. I. Im Steinachtal und dessen Seitentälern auf Porphyr und Granit; da wo die Überlagerung des Urgebirgs durch Buntsandstein beginnt, d. i. bei einer Höhe von 950—1000 m, überläßt die Tanne die Bestockung allmählich der Fichte.

II. Am Wutachtal auf Jurakalk, teils rein, teils gemischt, bis ca. 750 m.

III. Im Merrenbachtal an der Straße Bonndorf-Weizen. Tanne ebenfalls auf Porphyr; im Gebiete des Muschelkalks zwischen 750 m und 850 m, auch hier in höheren Lagen in die Fichte, teilweise infolge von Kultur, übergehend.

Forstamt St. Blasien, 600—1000 m. I. Weratal-Waldungen. Tanne in Mischung mit Buche 20—30 %; von 1000 m an Tanne weniger, hört langsam auf. Auf Gneis (Tonschiefer). Mittlere Jahrestemperatur 13 °.

II. Albtalwaldungen. Tanne in Mischung mit Buche und Fichte 15 %. Sie stockt in geschützteren Lagen auf Granit. Mittlere Jahrestemperatur 12 °.

Forstamt Thingen (Amt Waldshut), 450—900 m. Die untere Grenze der Tannenvegetation verläuft etwa 5 km vom Rhein entfernt diesen entlang. Das beste Gedeihen hat die Tanne zwischen 600 und 800 m. Der Boden ist Muschelkalk und (im westlichen Teil des Forstamtes) Anhydridgruppe. Hier ist der Jurakalk abgeschwemmt. Von 700 m aufwärts Gneis und Granit.

Forstamt Säckingen, 300—1034 m. Auf Muschelkalk, Diluvialböden, sowie auf Gneis-, Granit- und Buntsandsteinböden. Auf Buntsandstein meist in reinen Beständen, auf Granit, Gneis und Kalk in Mischung mit Buche, Fichte und Föhre. Tannen bis 24 Festmeter.

Forstamt Schopfheim, 650—1330 m. Auf Porphyr, Granit und Gneis. In höheren Lagen fast rein, von 1000 m abwärts mit Buche gemischt.

Forstamt Lörrach (Wiesental), 600—1050 m. In den höheren Lagen gedeiht Tanne besser als in den tieferen, wo sie stark unter dem großen Wildstand leidet. 600—750 m Muschelkalk, 700—950—1050 m Sandstein (Buntsandstein).

Forstamt Neuenburg, 600—800 m. In Mischung mit Fichte auf Buntsandstein.

Forstamt Sulzburg, 500—1100 m. Bildet ca. 75 % der Bestockung. In den unteren Lagen bis zu 500 m ist die Tanne der Eiche, in den oberen Lagen der Buche beigemengt.

Forstamt Schönau (Wiesental), 420—1320 m. Tritt bei 1100 m gegen die Fichte zurück und steht sonst in Mischung von über 30% mit Fichte, Ahorn und Buche. Flächenweise auch rein.

Forstamt Todtnau, 600—1000 m. Auf nassem mineralisch sehr kräftigem Gneisboden; kommt nur untergeordnet vor, produziert grobfaseriges Holz. Der Zuwachs ist bedeutend.

Forstamt Staufen, bis 850 m. In den unteren Lagen Tanne herrschend. Geht bei 850 m in Buche über. Auf Gneis, örtlich Porphyr und Granit, untergeordnet Grauwacke.

Forstamt Kirchzarten, 400—1200 m. Die unteren Lagen 400—800 m; fast ausschließlich Tanne und Buche. Die Tanne geht in Mischung mit Buche und Fichte bis 1200 m. Den Boden bilden Verwitterungsprodukte von Gneis.

Forstamt Freiburg, 900—1200 m. Tanne bis zur Hälfte mit Buche gemischt, an den meist steilen bis schroffen Taleinhängen des Höllentales mit Seitentälern und des Glottertales, und geht, wo die flachen Hochtäler beginnen (bei St. Peter und St. Mergen) allmählich in Fichte über. Der Boden ist überall ein Verwitterungsprodukt des Gneises.

Forstamt Waldkirch, 250—1050 m. Hauptverbreitungsgebiet 250—700 m, wo die Tanne teils rein, teils in Mischung mit Buche auf sandiger Lehmüberlagerung von Gneis mit wechselnder Gründigkeit und Frische vorkommt. Durchschnittlich 30% Tannen.

Forstamt Furtwangen, 800—1000 m. Tanne kommt bis zu 1000 m überall vor. Der Boden ist aus Verwitterung von Granit und Gneis hervorgegangen. Gegen die Ostgrenze des Bezirkes, auch teilweise Sandstein mit Moorbildung (hier nur Fichte und Föhre).

Forstamt Villingen, 700—1000 m. Tanne bestockt die tieferen Lagen — Täler — und geht bei 1000 m Höhe in Fichte über. Boden zu etwa ein Drittel Buntsandstein, zu zwei Drittel Kalkstein.

Forstamt Emmendingen, durchschnittl. 350 m. Auf Buntsandstein und Gneis, in den Gemarkungen Freiamt, Tannebach, Saxau und Denzlingen.

Forstamt Triberg, 370—1100 m. Auf Granit, Gneis und Buntsandstein; meist in Mischung mit Fichte, weniger mit Buche und Föhre.

Forstamt Eppenheim, 200—600 m. Teils rein, teils in Mischung mit Buche, Eiche und Fichte. In den tiefsten Lagen vielfach künstlich. Auf Buntsandstein, Gneis und Porphyr,

Forstamt Lahr, 230—650 m. Im Schubbertal und dessen Seitentälern. Seltener rein, als in Mischung mit Buche und Eiche. Sie bestockt in der Regel die südlichen trockeneren Halden und dringt dort, wo in Eichen- und Buchenbeständen der Boden durch Streunutzung vermagert, mächtig vor. Boden Buntsandstein und Porphyr.

Forstamt Zell, 200—1030 m. Von etwa 800 m an langsam in Fichte übergehend. Stockt auf Lehmboden, der in der Tiefe schwer ist, nach oben nach und nach sandiger wird. Das Unterlagegestein bilden etwa bis 700 m Granit und Gneis, von da an Buntsandstein. Porphyr kommt untergeordnet vor: Kalk nur als unbedeutender Geländeteil. Zahlreiche Gesteinstrümmer. Natürliche Verjüngung gelingt überall leicht.

Forstamt Lahr-Ichenheim, 250—500 m. Nur in einer Gemarkung in den Vorbergen des Schwarzwalds, auf Granit und Gneis. in Untermischung mit Eiche und Buche.

Forstamt Gengenbach, 650—878 m. Tanne nimmt etwa 70 % der ganzen Bestockung ein. Der Boden ist ein frischer und kräftiger Urgebirgsboden, aus Porphyr, Gneis und Granit entstanden, der in einer Höhe von 650 m von Buntsandstein überlagert ist. Boden auf letzterem weniger kräftig. Natürliche Verjüngung der Tanne gelingt leicht, Femel- und Femelschlagbetrieb mit 120jähriger Umtriebszeit.

Forstamt Peterstal, 500 bis ca. 1000 m. Von 500 m an abwärts geht die Tanne in Buche über, in den höchsten Erhebungen (längs der Landesgrenze, sogen. Grinde) in Fichte.

Forstamt Kippenheim, 200—530 m. In den Gebirgswaldungen vielfach mit Rotbuche gemischt, zwischen Schmieheim, Wallburg über das Sulzbachtal bis Litschental.

Forstamt Renchen, 280 bis ca. 800 m. I. Tanne mit 10 % Eichen, östlich von Renchen auf den Vorbergen zwischen Schwarzwald und Rheintal, auf Granit.

II. Tanne zur Hälfte mit Buchen gemischt, nordöstlich von Oberkirch, auf der rechten Seite des Renchtales, auf Granit, in mittlerer Höhe von 500 m.

III. Tanne mit Fichte auf der linken Seite des Renchtales, Nordseite des Mooskopfes, auf Buntsandstein. Mittlere Höhe 700 m.

Forstamt Herrenwies, 550—1080 m. In Mischung — 26 % — mit Fichte, Buche, Föhre. Bestes Gedeihen zeigt sie zwischen 700 und 800 m. Tritt auf den Hochflächen des Ochsenkopfs, Moliskopfs und gegen die Hornißgrinde zu. gegen Fichte und Legföhre zurück. Boden je etwa zur Hälfte in den unteren Lagen Granit. auf den Kuppen Buntsandstein.

Forstamt Forbach I, 400—980 m. Auf den Höhen läßt die Weißtanne im Wuchse nach; kommt in den Gemeindewaldungen von Lemmersbach, Forbach, Hauslach, Langernbrand und im Heiligen Wald von Forbach vor.

Forstamt Forbach II, 300—1060 m. In den unteren Einhängen, wo Granit das Grundgestein bildet, 300—700 m und sich durch tiefeingeschnittene Seitentäler vor Wind und Sonne geschützte Lagen

finden, Tanne vorherrschend. (60 % Tanne, 30 % Fichte, 10 % Buche.) In den unteren Lagen der Buntsandsteinformation 700—860 m ist Tanne mit 35 % vertreten. In den oberen Sandsteinhängen 850 bis 1060 m, die vielfach Geröllüberlagerung zeigen, tritt sie zurück.

Auf den Hochflächen der Badener Höhe, des Langeck und der Langen Grinde finden sich sogen. Grindenbildungen, wo die Tanne nur noch vereinzelt, in kümmerlichem Wuchse vorkommt. (Granitgrenze zwischen 600 und 700 m.)

Forstamt Bühl, bis 900 m. Bis 800 m tritt die Tanne rein auf, zwischen 800 und 900 m mit Fichte gemischt, von 900 m ab reine Fichte. Tanne auf Granit, Gneis und Übergang zum Buntsandstein.

Forstamt Gernsbach, 200—900 m. Im ganzen Bezirke mit vereinzelt eingemischter Fichte. Auf Granit, Rotliegendem, an einzelnen Stellen Buntsandstein.

Forstamt Achern-Ottenhöfen, 400—900 m. Im Mittel ca. 600 m. Die Verbreitung der Tanne beschränkt sich auf das Massiv der Hornißgrinde und der auslaufenden Gebirgskette längs der württembergischen Grenze. In den dem Rheine zulaufenden Ausläufern findet sich Tanne nicht. Boden unten Granit, oben Buntsandstein.

Forstamt Rastatt, 200—750 m. Im Vorgebirge erscheint die Tanne bei 200 m in den Buchenbeständen gruppenweise. Im Mittelgebirge, von 380 m an etwa, zu gleichen Teilen mit Buche vertreten. Von ca. 690 m an läßt die Tanne im Höhenwuchs nach. In den unteren Lagen 210—355 m bildet das Rotliegende, in den höheren der Buntsandstein das Unterlagegestein. Der Boden ist ein lehmreicher Sand von wechselnder Gründigkeit und Frische. Gegen die Rheinebene zu sandiger Lehm mit Kiesunterlage und darunter eine wasserundurchlässige Tonschichte.

Forstamt Pforzheim (Hagenschieß), 400—500 m. Tanne im Forstamt zu gleichen Teilen mit Fichte vertreten. Als Verbreitungsgrenze kann etwa eine Linie Pforzheim-Gernsbach (Murgtal) gedacht werden. Tanne hat das Bestreben, die Fichte zu verdrängen.

Forstamt Huchenfeld, 270—610 m. Tanne vorherrschend, ist Hauptholzart. Fichte nur untergeordnet. Sonstige Verhältnisse ähnlich wie in Hagenschieß.

Forstamt Tauberbischofsheim, 350 m. Vorkommen nur sehr vereinzelt, von einer größeren Verbreitung der Tanne kann man der Bodenverhältnisse wegen (meist steiniger Kalkboden) nicht sprechen.

Tanne künstlich.

Forstamt Konstanz, ca. 400 m. Nur sehr vereinzelt eingesprengte Tannenexemplare. Hier in den Niederungen am Bodensee

dürfte die Tanne wohl infolge des warmen Klimas nicht natürlich angeflogen sein.

Forstamt Stockach, 500—700 m. Boden Molasse oder weißer Jura. Seit etwa 50 Jahren Tanne im ganzen Gebiet vereinzelt angepflanzt. Es ist wahrscheinlich, daß es auch früher hier Tannen gegeben hat, die jedoch mit der Zeit durch andere Holzarten verdrängt worden sind.

Forstamt Radolfzell, ca. 400 m. Tanne künstlich.

Forstamt Breisach b. Freiburg, ca. 450 m. Nur in den Gemarkungen Bickensohl und Eichstätten auf Basalt (Dolerit). Ist seinerzeit durch Kultur eingebracht worden.

Forstamt Kenzingen (Forstbezirk Hardheim), 180—200 m. Tanne erst in den letzten Jahrzenten durch Kultur eingebracht.

Forstamt Karlsruhe, 120 bis ca. 200 m. In den Vorbergen des Schwarzwaldes. Tanne ursprünglich nicht vorhanden, wird erst seit 60 Jahren eingebracht. Das ursprüngliche Vorkommen der Tanne beginnt erst in den Bezirken Mittelberg, Huchenfeld und Pforzheim.

Forstamt Bretten, 200—300 m. Erst in jüngerer Zeit bei Überführungen vom Mittel- zum Hochwald kräftig eingebracht.

Forstamt Bruchsal, ca. 120—160 m. Tanne kommt in ursprünglicher Verbreitung nicht vor.

Forstamt Eppingen, ca. 200 m. Erst beim Übergang vom Mittel- zum Hochwaldbetrieb Tanne seit etwa 30 Jahren eingebracht und bildet mit Fichte zusammen über 10% der Gesamtbestockung.

Forstamt Schwetzingen, bis 130 m. Tanne kommt in der Pfälzischen Ebene nicht vor.

Forstamt Wiesloch, 400—475 m. Tanne wird in geringem Maße künstlich eingebracht.

Forstamt Heidelberg, 350—450 m. 80—120jährige Bestände, die in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts eingebracht wurden.

Forstamt Sinsheim, 150—300 m. Tanne künstlich.

Forstamt Neckarbischofsheim, 180—250 m. Erst in den letzten Jahrzehnten künstlich eingebracht.

Forstamt Neckargemünd, 200—350 m. Tanne künstlich.

Forstamt Eberbach, 230—550 m. Die ältesten Bestände sind um die Wende des 19. Jahrhunderts künstlich entstanden; sind ca. 100 Jahre alt.

Forstamt Odenheim, 150—300 m. Einzelne Exemplare in haubarem und angehend haubarem Alter: sind seinerzeit durch Kultur entstanden. Erst seit 20 Jahren geschieht die Einbringung in grösserem Maßstabe.

Forstamt Mannheim, ca. 100 m. Keine Tanne.

Forstamt Mosbach, ca. 300 m. Tanne künstlich.

Forstamt Buchen, 400—450 m. Tanne ursprünglich nicht vorhanden.

Forstamt Boxberg, 270—380 m. Tanne künstlich eingebracht, scheint sich jedoch auf Muschelkalkboden ziemlich leicht natürlich fortzupflanzen.

Forstamt Rheinbischofsheim, ca. 150 m. Tanne nur in wenigen künstlich eingebrachten Exemplaren vorhanden.

Forstamt Weinheim, durchschnittl. 350 m. Tanne kommt nirgends natürlich vor.

Forstamt Walldürn, 390—440 m. Schon Ende des 18. Jahrhunderts durch Kultur eingebracht.

VI. Ueber den Weiterverlauf der Tannengrenze in Thüringen und Sachsen.

Es erübrigt noch, in großen Zügen den Weiterverlauf der Tannengrenze nach dem Austritt aus Bayern im Thüringerwald und in Sachsen kurz zu erwähnen. Von der bayrischen Grenze aus zieht sich die Linie der Tannengrenze in ziemlich nordsüdlicher Richtung bis zum Fuß des Thüringer Waldes und diesen entlang bis über Schmalkalden hinaus an die Truse (nach Gerbing), nach Brotterode und über den Inselberg nach Walthershausen. Von hier, wo nur ein kurzes Stück an der Nordseite des Thüringerwaldes in südöstlicher Richtung entlang, biegt sie nach Nordwesten um, tritt bei Zeitz in Sachsen ein, um in gerader Linie bis an die Elbe oberhalb von Meißen zu gelangen, von da über Königsbrück bis an die Landesgrenze und gegen Hoyerswerda (Preußen). Nach Drude („Der hercynische Florenbezirk," Leipzig 1902, S. 108 ff.) gehört der nördlichste Standort der Tanne in Sachsen (nordwestlich von Kamenz) und ihr Vorkommen bei Hoyerswerda zu einem eigenen Verbreitungsareale, welches seinen nördlichsten Punkt bei Spremberg hat. F. Höck („Nadelwaldflora Norddeutschlands") begreift dieses Gebiet in das übrige Verbreitungsgebiet der Tanne ein. Die Linie der Tannengrenze zieht er daher über Dresden gegen Löbau, wo sie ein scharfes Eck nach Mückenberg zurück macht und erst von da über Spremberg, Sorau, Sprottau und weiterhin nach Trebnitz u. s. w. geht. Drude stellt nun dieses Gebiet als selbständig hin, weil die Tanne hier ohne die sie sonst begleitenden Bergwaldpflanzen auftritt und auch gegen ihre sonstige Gewohnheit auf den feuchteren Torfböden mit Fichte und Eiche vergesellschaftet lebt, während die Buche fehlt.

Über die Verbreitung von Laub- und Nadelwald im Thüringerwald haben Heß, Kius und Luise Gerbing geschrieben. Nach ihren Belegen, die größtenteils aus dem 16. und 17. Jahrhundert stammen, scheint die Tannengrenze im Thüringerwald sich nach der

oben besprochenen Linie über Brotterode und Walthershausen hinzuziehen. Für den weiteren Verlauf des Gebirges gegen Nordwesten wurde die Tanne (nach Gerbing) in den Archivakten nirgends erwähnt. Gewiß ist, daß sie im östlichen Teil des Gebirges unbedingt vorgeherrscht hat, was daraus hervorgeht, daß in den ältesten Waldorten bei Anführung des Nadelholzbestandes die Tanne als Regel, die Fichte als Ausnahme genannt wird. Besonders stark ist sie um Suhl und Schleusingen, überhaupt im Osten des Nadelholzgebietes vertreten, während sie im Gebiet der Apfelstätt und Ohra ungefähr zu gleichen Teilen mit der Fichte auftritt. Im Schiefergebirge scheint die Tanne um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts mit Fichte und Buche gleichmäßig aufgetreten zu sein. Aus Georgenthal und Geschwender wurden im Jahre 1542 bedeutende Mengen Tannenholz, dagegen sehr wenig Buchenholz entnommen und Geisthirt schreibt in seiner „Historia Schmalcaldica“ zu Anfang des 18. Jahrhunderts, daß es im Thüringerwald „vielerley Gattungen des Holzes gibt, am meisten aber Dännenholz“. Bis an die Laucha reichen von Osten her die Forstnamen für das Nadelholz. Die Berghänge an der Laucha tragen noch streckenweise Tannenlaub. Das Burgholz heißt 1544 „ein schön Tannenholz“, es finden sich jedoch auch große Flächen Laubholz darin. Die Berge nordöstlich Schmalkalden trugen 1550 mehr Nadelholz als jetzt. Im großen ganzen sagt Gerbing, hat sich die Verbreitungsgrenze von Laub- und Nadelholz seit dem Mittelalter in Thüringen nicht wesentlich verändert. Allerdings hat das Nadelholz innerhalb seiner Grenzen den Laubwald stark verdrängt, doch ist er nicht so stark in die alten Laubgebiete eingedrungen, um den Gesamtcharakter des Waldes als Laub- und Nadelholzgebiet verändern zu können. Von einer Linie an, die man sich zwischen Steinbach—Hallenberg über Tambach nach Georgenthal gezogen denkt, bis an die Linie Truse - Brotterode—Ingelberg, Laucha, Walthershausen war Laubholz vorherrschend. In derselben Richtung weiter herrscht reiner Laubwald. Da aber bei Eisenach im Jahr 1543 von einer dürren Fichte die Rede ist, ist nicht sicher, ob sich die Tanne nicht doch auf der Höhe des Gebirges über die oben erwähnte Grenzlinie hinaus horstweise ausgebreitet hat. Ist dies nicht der Fall, so wird ein Indigenat der Tanne auf der südlichen Rhön, von der Drude spricht, eher unwahrscheinlich. Denn wenn schon die Laubhölzer das Vordringen der Tanne auf dem fortlaufenden Höhenzuge des Thüringerwaldes hindern konnten, so wird diese über die Niederung bis zur Rhön wohl auch nicht gekommen sein, geschweige denn auf den Vogelsberg und den Kellerwald, was Vigand behauptet. Auf Anfrage dorthin wurde mir das geringfügige Vorkommen der Tanne in diesen Gebieten als aus künstlicher Einbringung hervorgegangen bezeichnet.

Über das ursprüngliche Vorkommen der Tanne auf dem Harz gehen die Ansichten auseinander. Drude, Höck, Borggreve, Hampe und Dengler sprechen sich dagegen aus, Ascherson und Gräbner sind für das Indigenat der Tanne am Südharz, während Sporleder, Jacobs, Aug. Schulz und Krause dafür sind. Nach Jacobs sagt eine Verschreibung des Grafen von Stolberg 1496, daß alle Tannen, Fichten und Kienbäume unverhauen stehen bleiben sollen (nach Hoops „Waldbäume und Kulturpflanzen im Germanischen Altertum," S. 208 ff.). Thal erwähnt ebenfalls alle drei Nadelhölzer. Die Ansicht Denglers, daß „Fichte und Keynboyme", diese beiden Worte für die Föhre gelten sollen, ist unwahrscheinlich, was auch Hoops ausdrücklich bemerkt. Auf dem Broken fand C. A. Weber Pollenkörner der Tanne, jedoch kein Tannenholz, was darauf schließen läßt, daß sie nur an den Hängen vorgekommen sei. Ob jedoch die Tanne auf dem Harz in historischer Zeit eine Ausbuchtung des allgemeinen ursprünglichen Verbreitungsgebietes der Tanne darstellt, oder ob sie als gesondertes Areal unter den Reliktenvorrat zu zählen ist, bleibt noch dahingestellt.

In Sachsen tritt die Tanne bei 51° 6 Min. nördl. Breite ein, verläuft in der westlichen Hälfte ziemlich geradlinig, schneidet bei 51° 8 Min. die Elbe und steigt dann, Radeberg im Norden streifend, in der Lausitz allmählich an, um bei Straßgräbchen die sächsische Grenze wieder zu verlassen (nach Beck, Tharandter Jahrbuch 1899, S. 45). Aus den mir von Tharandt in zuvorkommenster Weise zur Verfügung gestellten Erhebungen ergibt sich, daß sie die Verwitterungsböden von Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphyr und Basalt, tiefgründige Lehmböden der sächsischen Gebirgsgegend bestockt, wo sie sehr günstige Verhältnisse antrifft. Auf den Hochmooren des Erzgebirges und auf nassen Torfböden fehlt sie ganz. Ihre Verbreitungszone liegt zwischen 150 und 1050 m. Der Neigungsgrad ist auch hier ohne Einfluß. Über die Exposition sagt Beck, daß die Tanne bis zu 700 m Höhe ziemlich gleichmäßig auf allen Abdachungen vorkommt, während auf 700 m übersteigenden Höhen sie mit wenig Ausnahmen auf West- und Nordwestseite zu finden ist, und erklärt diesen Umstand mit der Abneigung der Tanne gegen Trockenheit der Luft. Er erinnert auch daran, daß Willkomm für das normale Gedeihen der Tanne eine mittlere Juli- und Augusttemperatur von mindestens 15° angibt, sowie eine mittlere Jahrestemperatur von mindestens 5°, und meint dazu, daß darnach auf eine noch tiefere Lage der oberen Tannengrenze im Erzgebirge geschlossen werden könnte, als dies tatsächlich der Fall ist. Leider ist aus den Erhebungen nicht ersichtlich, ob auch hier die Tanne das Bestreben hat, ihre untere Verbreitungsgrenze vorzuschieben. Künstlich eingebracht

gedeiht sie auch in Sachsen über die Grenzen ihres natürlichen Verbreitungsgebietes hinaus bis nach Grimma und Mutzschen.

Erhebungen über die Verbreitung der Tanne in Sachsen.

Forstbezirk Königstein, 150—380 m. In reinen Beständen, in verschiedenen Expositionen bis zu 20° Neigungswinkel, auf Höhenlehm und Quadersandstein (obere Kreideformation), als Mischholz in allen Abteilungen des Reviers.

Forstbezirk Schandau (Revier Rosental), 370—515 m. Auf Quadersandstein, rein in den Abteilungen IV 36, 62 und 66. Meist in ebeneren nach Nordost gerichteten Lagen, sonst als Mischholz überall.

Forstbezirk Schandau (Revier Markersbach), 240—554 m. Auf Quadersandstein (obere Kreideformation), auf Chloridgneis (Phyllitformation), auf Granitid (Eruptivgestein), auf Knotenschiefer, in allen Expositionen, als Mischholz im ganzen Revier.

Forstbezirk Schandau (Revier Reinhardtsdorf), 135—550 m. Auf Elbsandstein und Basalt. In allen Expositionen und Neigungswinkeln bis zu 50°.

Forstbezirk Naundorf, 340—460 m. Auf Quadersandstein, diluvialem Gehängelehm, auf Porphyr und im Alluvium allüberall.

Revier Spechtshausen (Forstbez. Grienenburg), 350—400 m. Auf Quadersandstein, Porphyr und Basalt; in verschiedenen Expositionen und leichten Neigungswinkeln.

Revier Höckendorf (Forstbez. Grienenburg), 300—500 m. Auf Gneis, Sandstein und Quarzporphyr, in allen Expositionen und Neigungen.

Forstbezirk Reichenbach, 300—360 m. Auf diluvialem Lößlehm, Tonschiefer und Phyllit, in allen Expositionen.

Forstbezirk Tharandter Revier, 250—430 m. Auf Biotitgneis, Porphyr, Schieferletten (Rotliegendes) und Pläner Sandstein (Cenoman), in verschiedenen Expositionen.

Forstbezirk Bärenfels, 400—880 m. Auf Muskowit-Biotit-Gneis, Basalt-, Granit- und Quarzporphyr, Phyllit, Hornblendeschiefer, Amphybolit etc. rein und in Mischung, in allen Expositionen und Neigungsgraden.

Olbernhauer Revier, 550—750 m. Auf Gneis, rein bis 80jährig, in Mischwald bis 400jährig. Tannen unter 50 Jahren fehlen bis auf einige Exemplare ganz.

Forstbezirk Marienberg, 360—800 m. Rein und in Mischung in allen Expositionen und Neigungsgraden, auf Gneis und Glimmerschiefer.

Forstbezirk Schwarzenberg, 600—1050 m. Rein und in Mischung auf Glimmerschiefer, Quarzphyllit und Andalusit-Glimmerschiefer (Kontakthöfe um die Granitstöcke), etc. (Urgebirge.)

Forstbezirk Eibenstock, 440—980 m. Auf Granit, Andalusit-Glimmerfels, Kieselschiefer, Turmalingranit (Urgebirge), in allen Expositionen und Neigungen, teils rein, teils als Mischholz.

Forstbezirk Auerbach, 300—930 m. Auf Porphyrtuff, Tonschiefer, Letten mit Kies, Fruchtschiefer, Grauwacke, Quarzitschiefer und Granit. In allen Expositionen und Neigungen rein und als Mischholz.

Forstbezirk Grimma, 150—340 m. Nur im Revier Heringswalde ursprünglich. Auf diluvialem lößartigen Gehängelehm, auf Rotliegendem (Porphyr), in allen Expositionen und Neigungen, in allen übrigen Revieren des Forstbezirkes künstlich.

Forstbezirk Bautzener Stadtwald, 340—560 m. Auf Granit, rein nur in Abteilungen I, III, XVI, XVII, sonst als Mischholz in allen Expositionen bis zu 30° Neigungswinkel in den Abt. 1—42.

Forstbezirk Oderwitz, 300—380 m. In verschiedenen Expositionen, mit leichtem Neigungsgrad, auf Granit und Phonolith. Nur als Mischholz.

Forstbezirk Rhonau, 250—300 m. Auf Granit, rein und als Mischholz, in verschiedenen Expositionen bis zu 30° Neigungswinkel.

Forstbezirk Wittgendorf, 330—390 m. Auf Basalt und Granit, rein und als Mischholz, in verschiedenen Expositionen mit leichtem Neigungsgrad.

Forstbezirk Waltersdorf, 360—780 m. Nur horst- und gruppenweise oder als Einzelstämme, auf Klinkerstein (Quadersandstein) und auf Granit, in Nord- und Nordostexpositionen bis zu 35° Neigungswinkel.

Forstbezirk Zittau, 310—650 m. Auf diluvialem Sandstein und auf Phonolith rein in leicht geneigter nördlicher Lage, in Abteilungen XXVIII bis XXXI, sonst überall als Mischholz in allen Expositionen.

Schlussbemerkung.

Die Verbreitungsgrenze der Tanne, wie sie F. Höck von Bonn über Münden nach Ohrdruf-Arnstadt, dann von hier über Dresden, Löbau, Mückenberg, Spremberg, Sorau, Sprottau zieht, deckt sich demnach mit der ursprünglich natürlichen Verbreitungsgrenze der Tanne um vieles nicht. Als nördlichster Verbreitungspunkt (urspr. für die Tanne in den Vogesen) kann 48° 52′ gelten, was sich fast genau mit demselben Punkt im Schwarzwald deckt. Diese Breite erreicht die Tannengrenze nach einer weiten Umgehung der Schwä-

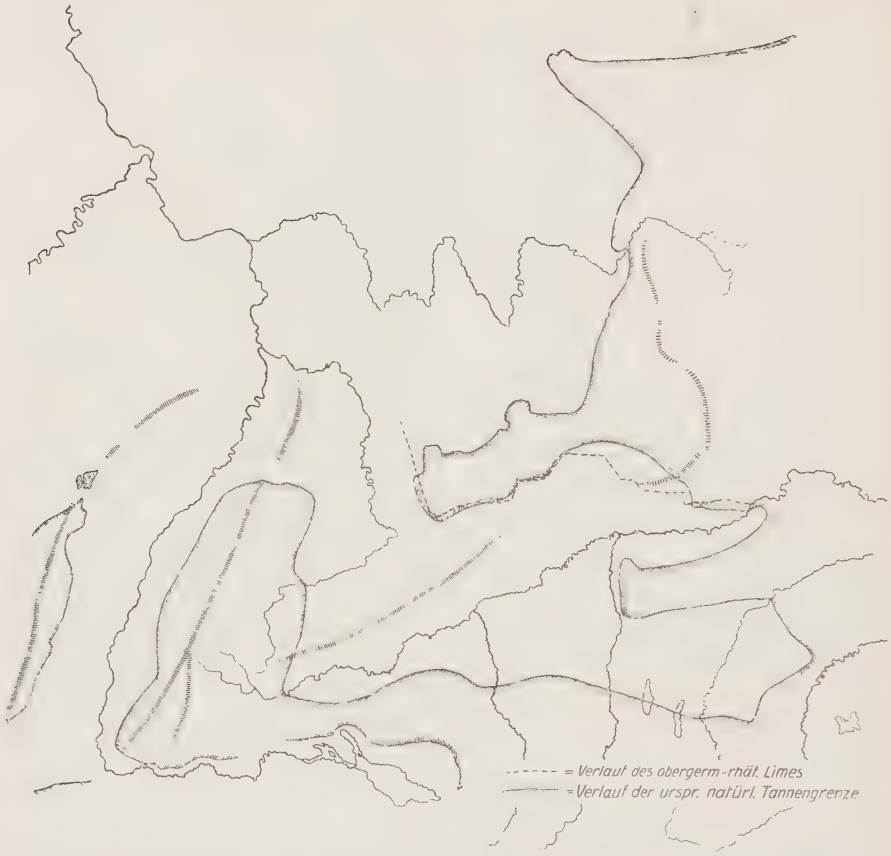
bischen Alb, der Donauniederung und der Oberbayrischen Ebene um München erst wieder ungefähr vor Hienheim und auf den württembergischen Keuper-Höhen. Alles, was nördlich dieses Breitegrades und (mit Ausnahme des fränkischen Nadelholzgebietes) westlich des Meridians 10° 20′ (v. Greenw.) an Tannenbeständen zu finden ist, ist künstlich entstanden. Die geringste Erhebung, welche die ursprünglich natürliche Tannengrenze erreicht, liegt in Sachsen bei 150 m, für Süddeutschland bei etwa 200 m in der Rheinebene. Die mittlere Jahrestemperatur ist in beiden Fällen ziemlich übereinstimmend, ebenso wie die Niederschlagsmenge. Der Gedanke, daß die Tanne an ihrer Verbreitungsgrenze einer bestimmten Bodenformation den Vorzug gibt, hat sich nicht bewahrheitet, nur ihre Vorliebe für Tiefgründigkeit und Frische steigt an diesen Grenzen, so daß sie (an ihrer unteren Verbreitungsgrenze) im warmen Klima sogar auf nassen Böden gedeiht. Allerdings zeigt sie hier schlechte Holzbildung und kein hohes Alter. Was die Exposition betrifft, so ist sie in ihrem Optimum nicht wählerisch. Sie gedeiht hier an Südhängen fast ebensogut, wie in anderen Lagen. Dies ändert sich jedoch an ihrer Verbreitungsgrenze. Sowohl im Gebirge bei 1500 m und 1600 m, bis zu welcher Höhe sie als Baum vorkommt, als bei 200—300 m meidet sie entschieden die Südhänge und gedeiht am besten auf Nord- und Nordwesthängen. Der Neigungsgrad ist für ihr Gedeihen ohne Einfluß. Sie kommt sowohl in ebenen Lagen, wie an steilen und steilsten Hängen bis zu 70 und mehr Grad vor, nur sind es hier sogen. „Böden", auf denen sie stockt, die sich durch ihre Tiefgründigkeit und Frische auszeichnen. Ebene Lagen meidet sie auch nur dann, wenn sie leicht vermösern und daher Frostgefahr nahe liegt.

Das Zurückgehen der Tanne an ihrer Verbreitungsgrenze und innerhalb ihres Verbreitungsgebietes hat seine Ursache einerseits im Einfluß des Menschen, des Wildes und des Weideviehs, andererseits in Veränderungen der Bodendecke. Zu jener sind hauptsächlich zu rechnen: die Kahlschlagwirtschaft, sowie das Schlagen und Verbeißen durch Rehwild, zu dieser die Versauerung und Verdichtung des Waldbodens infolge Erziehung ausgedehnter gleichalteriger Bestände, wie im Schwarzwald und die Verangerung des Bodens durch übermäßigen Graswuchs, wie im Bayerischen Walde. Hier sei auch eines Einwurfs gedacht, der seinerzeit aufgetaucht ist, daß nämlich heute gewiß nicht mehr Rehwild vorhanden sei, wie in früherer Zeit und infolgedessen der Wildverbiß nicht als Ursache für das Zurückgehen der Tanne angegeben werden könne. Hier spielt jedoch wieder der Kahlschlag eine große Rolle, indem durch ihn das Rehwild auf die abgetriebenen Flächen konzentriert wird, was nur eine Steigerung des

Wildverbisses zur Folge haben kann; diese Ansicht spricht schon Schuberg aus.

Daß die Tanne sich am besten im Femelbetrieb natürlich verjüngt und infolgedessen am nachhaltigsten bewirtschaftet werden kann, ist bekannt. Ihr volles Samenerträgnis erreicht sie mit 70 und 80 Jahren und dieses hält bis zum 120. Jahre und mehr an, soweit der Boden für Verjüngung günstig bleibt. Die Lichtstellung des Bestandes der natürlichen Besamung soll im allgemeinen bis zum Auftreten einer leichten Grasnarbe geschehen. Rohhumusschichten hindern, sofern sie nicht zu dicht gelagert sind, keineswegs die Keimung des Tannensamens. Im Gegenteil dringt der Tannensamen, weil schwerer, leichter als der Fichtensamen in eine lockere Rohhumusschichte, in eine Moosdecke, ja sogar in die Heidelbeere ein und gedeiht dort gut. Gefährlich für die Keimung des Tannensamens ist jedoch eine dichte Rohhumusschichte und überhaupt die Gefahr der Austrocknung des Rohhumus. Wenn dieser in solcher Mächtigkeit vorhanden ist, daß die Wurzel des Tannenkeimlings den mineralischen Boden erst spät erreicht, so muß dieser in einem trockenen Jahre naturgemäß verdorren. Außerdem ist, wie sich aus den Versuchen im Murgtal ergeben hat, die Tanne im Gegensatz zur Fichte gegen ein saueres Substrat empfindlich: die saure Wirkung der Humuskolloide ist der Wurzel des Tannenkeimlings ausgesprochen schädlich. Wie aus den Versuchen von Dr. Max Helbig-Karlsruhe, im Laboratorium für Bodenkunde an der Technischen Fakultät hervorgeht, ist die Wirkung des Kalks auf die Mineralisierung von Trockentorf der Tanne von günstiger Wirkung und zwar wirkt Ätzkalk besser wie kohlensaurer Kalk. Er steigert die Umsetzung bis zu einer gewissen Höhe der Beimischung, dann kommt ein Abfall. Es konnte dabei nicht festgestellt werden, ob die Steigerung der Umsetzung der steigenden Kalkmenge proportional sei (Forstw. Centralbl. 1910). Immerhin ist das Ergebnis schon deswegen von Interesse, weil es auf eine gegenteilige Wirkung bei ausgesprochenem starken Kalkmangel hindeutet. Dies kann allerdings nur für Tannenkeimlinge allenfalls Geltung haben, da erwachsene Tannen, im Falle sie an Kalk Mangel leiden, diesen durch Mangan teilweise zu ersetzen vermögen.

Es ist zu wünschen, daß die neuerdings beginnende Wiedereinbringung der Tanne in Gebiete, die ihr im Laufe der Zeit verloren gegangen sind, größeren Umfang annimmt, teils wegen ihrer großen Holzmassenerzeugung, teils wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Sturm und Schneedruck, sowie wegen ihrer hervorragenden, bodenverbessernden Eigenschaften.



Karte für die ursprüngliche natürliche Verbreitung der Tanne in Süddeutschland.

Literaturverzeichnis.

Abele, „Die Naturverjüngung der Tanne in den Staatswaldungen des Bayrischen Waldes.“ Forstwissenschaftl. Centralbl., 1909.
— „Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung,“ sämtliche Jahrgänge.
Ascherson und Gräbner, „Synopsis der Mitteleuropäischen Flora,“ Band 1.
Axt, „Tractus de arboribus coniferis.“ 1676.
Baur, „Centralblatt,“ alle Jahrgänge.
Beck, „Verbreitung der Fichte und Tanne in Sachsen.“ Tharandter Jahrb. 1899.
E. v. Berg, „Geschichte der deutschen Wälder.“ 1871.
— „Forstliche Verhältnisse aus Elsaß-Lothringen.“ Straßburg, 1880.
— „Berichte über die Versammlungen des sächsischen Forstvereins 1852—1906.“
Borgreve, „Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der wichtigeren Waldbäume innerhalb Deutschlands.“ 1898.
Danckelmann, „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen,“ aller Jahrgänge.
Dengler, „Horizontalverbreitung der Kiefer.“
Dreßler, „Die Weißtanne auf dem Vogesensandstein.“ 1880.
Drude, „Pflanzengeographie Deutschlands.“ 1896.
Elsaß-Lothringen, „Waldungen der Elsaß-Lothringischen Vogesen und des Jura.“ 1899.
„Botanisches Centralblatt.“ 1895.
Fischer-Benzon, „Mooruntersuchungen.“
Focke, „Abhandlungen des naturw. Vereins.“ 1871.
Föhr, „Hügelgräber der Schwäbischen Alb.“
„Forstakten der Kreisarchive München, Landshut-Neuburg a. D. und Nürnberg.“
„Forsteinrichtung im Staatswald der K. B. Rev. Rimpar.“ 1846.
„Forststatistische Mitteilungen aus Württemberg.“ 1908.
„Forstliche Verhältnisse Württembergs.“ 1880.
Früh und Schröter, „Moore der Schweiz.“
Freysoldt, „Die fränkischen Wälder im 16. und 17. Jahrhundert.“
„Generelle Beschreibung des Rev. Kaiserslautern-Ost.“ 1842.
Gerbing, L., „Die frühere Verteilung von Laub- und Nadelholz im Thüringer Wald.“ Mitteil. d. Vereins für Erdkunde, Halle 1909.
Gerwig, Fr., „Die Weißtanne im Schwarzwald.“ 1868.
Georges, „Flora des Herzogtums Gotha.“ 1881.
Gradmann, „Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung.“ Geograph. Zeitschr., 1901.
— „Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb.“ Tübingen, 1900.
— „Der obergermanisch-fränkische Limes und das fränkische Nadelholzgebiet.“ Petermanns geograph. Mitteil., 1899.
Griesebach, „Vegetationsverhältnisse der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung.“ 1872.
Hampe, „Flora Hercynica.“ Halle, 1873.
Helbig, M., „Untersuchungen über den Einfluß von Kalk auf das Wachstum der Weißtanne.“ Forstw. Centralbl., 1910.
Heß, „Waldbau.“
— „Der Thüringerwald in alten Zeiten.“ 1899.
Hessischer Forstverein, Zeitschrift des Hess. Forstvereins, 1876, 1878, 1883—1885.
Hausrath, „Der Wechsel der Holzarten im deutschen Walde.“ (Vortrag gehalten im naturwissenschaftl. Verein zu Karlsruhe 1900.)
— „Verbreitung der wichtigsten einheimischen Waldbäume in Deutschland.“ Geograph. Zeitschrift, 1901.

Höck, F., „Nadelholzflora Norddeutschlands.“ Forschungen zur Deutschen Landeskunde, 1893.
Hoff und Jacobs, „Der Thüringer Wald.“ 1807.
Hoops, J., „Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum.“
Jacobs, E., „Brockenfragen.“ Zeitschrift des Harzvereins zur Geschichte und Altertumskunde, 1878.
— „Geschichtliche Bemerkungen über verschiedene Holzarten im Werningerödischen.“ Ebenda, 1894.
Klauprecht, „Skizze einer Darstellung des Spessart.“
Kius, „Das Forstwesen in Thüringen im 16. Jahrhundert.“ 1869.
Krause, E., „Die natürliche Pflanzendecke Mitteleuropas.“ Globus 1892.
— „Florenkarte für das 12. bis 15. Jahrhundert.“ Petermanns geographische Mitteilungen.
Kretschmer, K., „Historische Geographie von Mitteleuropa.“ 1904.
Krieger, „Topographisches Wörterbuch von Baden.“
Mayr, Prof. Dr. Heinrich, „Der Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage.“ 1909.
— „Die ursprüngliche Verbreitung der Nadelbäume in Bayern.“ (Vortrag gehalten in der bayr. botan. Ges., 1906.)
Martin, H., „Die Weißtanne.“ Leipzig, 1895.
Meigen und Weniger, „Systematisches Verzeichnis der an den Ufern des Rheins etc. und in den angrenzenden Gegenden wachsenden Pflanzen.“ 1819.
Moser, „Forstarchiv.“ 1788 ff.
Olearius, J. Ch., „Historie der Residenz Arnstadt.“ 1701.
Paulus, E., „Die römischen Schanzwerke am Donau-Limes.“ Württemb. Vierteljahrhefte für Landesgeschichte, 1881.
Petry, E., „Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser.“ Halle, 1889.
Pfälzerwald, „Beschreibung der Waldungen auf dem Buntsandstein des Pfälzerwald.“ 1861.
Regel, Fr., „Thüringen.“ 1896.
Rudolph, H., „Vollständiges geographisch-topographisch-statistisches Ortslexikon von Deutschland und den deutschen Donauländern.“ 1862—67.
Rupp, „Flora Genensys.“ 1745.
Sendtner, O., „Vegetationsverhältnisse Südbayerns.“ 1854.
Schuberg, „Die Bewaldung des Schwarzwaldes.“ Deutsche Geogr. Blätter. 1887.
Schulz, Aug., „Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas.“
— „Vegetationsverhältnisse von Halle.“ Mitteilungen des Vereins für Erdkunde, Halle, 1887.
Schwabach, „Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte Deutschlands.“ 1886.
Tscherning, F. A., „Beiträge zur Forstgeschichte Württembergs.“ 1854.
v. Tubeuf, „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.“ 1909.
„Übersichtskarte der Waldungen Badens,“ herausgegeben von der Großherzogl. Forst- und Domänendirecktion, 1906.
Verhandlungen des Pfälzer Forstvereins, Zweibrücken 1872.
Versammlung der deutschen Land- und Forstwirte, München 1844.
Vierteljahrheft zur Statistik des Deutschen Reiches, Ergänzungsheft zu 1903, II.
Voit, E., „Der Einfluß der künstlichen Verjüngung auf die Verbreitung der Holzarten in Bayern.“
Weber, Z. A., „Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas.“ Naturwissenschaftl. Wochenschrift, 1899.

Weinkauff, „Die Tanne auf dem Buntsandstein des Pfälzer Waldes," 1897.
Weise, „Waldbau."
Willkomm, M., „Forstliche Flora."
Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte, 1886.
Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, sämtliche Jahrgänge.

An dieser Stelle ergreife ich die Gelegenheit, dem Gefühle großer Dankbarkeit Ausdruck zu geben, das ich dem allzufrüh verstorbenen Prof. Dr. Heinrich Mayr schulde für das rege Interesse, mit dem er dem Fortschreiten meiner Arbeit gefolgt ist, wie für die überaus wertvollen Winke, die er mir bei den Vorarbeiten aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen zu teil werden ließ. Zugleich spreche ich meinen besonderen Dank dem Herrn Forstamtsassessor Dr. Heinrich Bauer aus für seine liebenswürdige Unterstützung in jeder Hinsicht.

Ebenso fühle ich mich den Herren Archivaren der Kreisarchive und des Reichsarchives, die mir in zuvorkommenster Weise bei der Einsichtnahme der Archivalien behilflich waren, zu großem Danke verbunden.